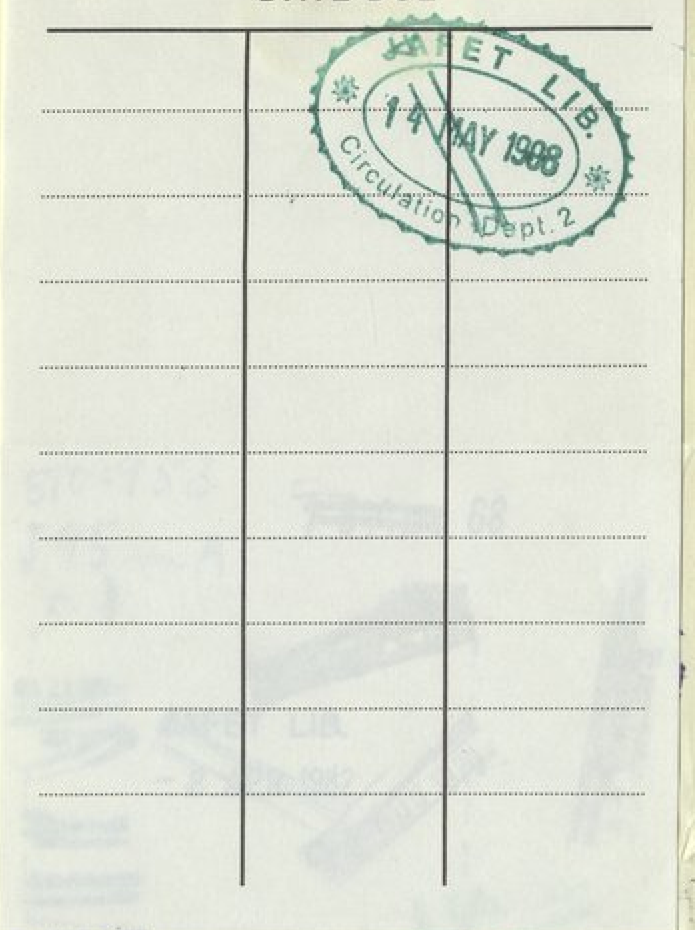
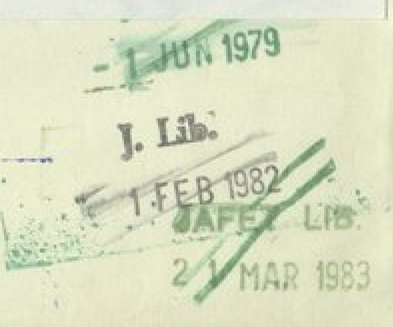
جرداق

مآثر العرب في الرياضيات والفلك


DATE DUE
JAFET LIB.
14 MAY 1988
Circulation Dept. 2


20 Jan 65
DEC 1973
JAFET LIB


1 JUN 1979
J. Lib.
1 FEB 1982
JAFET LIB.
21 MAR 1983

مآثر العرب في الرياضيات والفلك*

جرداق

المقدمة والتمهيد

ان الغاية الشريفة من تدبير سلسلة محاضرات موضوعها "مآثر العرب في العلوم والاداب" ليس لمجرد الفخر والاشادة بما قام به السلف من عظيم الاعمال ولكن لكي تكون حافزاً للخلف يستفزهم لينسجوا على منوال الاقدمين ويدفعهم الى السير في خطواتهم ويحملهم على القيام بالواجب عليهم نحو الهيئة الاجتماعية ووحياً او الهاماً يهيب بهم ليبرزوا القوى الكامنة في عقولهم لاجل خدمة البشر وتقدم العمران . واذا نحن ذكرنا رجال العلم الذين بذلوا نفوسهم وقضوا اعمارهم وصرفوا قواهم في الدرس والمطالعة والبحث والتنقيب منقطعين الى خدمة العلوم والمعارف لاجل التقدم والارتقاء والخير والصلاح والسعادة. واذا نحن اكرمنا اولئك النوابغ الذين بالجد والاجتهاد وشحذ القوى واعمال الفكر والروية وتجشم المشاق تمكنوا من اكتشاف حقائق علمية مفيدة نافعة او تطبيق الحقائق المعروفة واستخدامها لتحسين الصنائع وارتقاء الفنون . واذا نحن احترمنا اولئك الحكماء والفلاسفة الذين بتعاليمهم وتآليفهم اناروا ظلمات الوجود وهدوا البشرية الى الطرق المستقيمة — اذا نحن فعلنا كل ذلك فاننا نقوم ببعض الواجب نحوهم لانهم هم الذين وضعوا الاسس الراسخة لصرح العمران والتمدن وارونا افضل السبل التي تمكننا من معرفة النواميس الطبيعية للسيطرة على القوى العاملة في الكون

وتاريخ العلوم يثبت باجلى بيان وجود سلسلة عقلية ادبية روحية تصل الاجيال وتربطها بعضها ببعض منذ فجر التاريخ اعني ان كل جيل يرث عن الجيل السابق مجموع ما وصل اليه من العلوم والمعارف والفنون واساليب التقدم والارتقاء في جميع مناحي الحياة فيصلحه ويهذبه ويحسنه ويزيد عليه وينقله الى الجيل التالي وهذا الاخير يفعل كما فعل الجيل السابق ثم ينقله بدوره الى ما يليه من الاجيال وهلمّ جرا الى ما شاء الله . فاذا كنا يستفيد الجيل الواحد مما

* والافضل ان يقال مآثر التمدن العربي او مآثر الثقافة العربية — بسط خطاب ألقي بطلب من جمعية «العروة الوثقى» في الجامعة الاميركية ببيروت

برئة عن الاجيال السابقة من العلوم والاكتشافات والاختراعات كذلك يجب عليه ان يحتفظ بذلك الارث الثمين ويقيه من الضياع والتلف . ويزيد عليه لاجل منفعة الاجيال المقبلة وزيادة سعادتهم

ولا يقتصر الارتباط العلمي على اجيال شعب واحد او امة واحدة ولا تنحصر فائدة كل اكتشاف بفرد واحد او بجماعة واحدة او بشعب واحد بل يشمل عموم الجنس البشري لان انوار العلم الساطعة التي تشرق في احدى البلدان تفيض وتنتشر على غيرها من البلدان التي فيها شيء من المدنية فتستضيء بها عامة الشعوب اينما كانت . والمعروف المسلم به ان ما زرع من الافكار العلمية في احدى البلدان او في احد الاعصر نبت واينع واثمر في بلاد ثانية او في عصر آخر . والمقرر الان عند العلماء ان تاريخ العلوم باسره اخذ وعطاء اي كل ما ابتكرته امة او ابتدعه شعب او اخترعه جيل تناولته سائر الامم فاصلحته وهذبته وزادت عليه ونقلته الى غيرها وبهذه الطريقة ازدادت المعارف والعلوم دقة واتقاناً وكثرة ومنفعة وانتشاراً وعمت البشر بنعمها النفيسة كأن جميع العلماء في مختلف العصور والامم والملل والنحل قد اشتركوا في مشروعهم السامي وعملهم الشريف فاوصلوا التمدن والحضارة الى ما هي عليه في الوقت الحاضر

ولننظر الان الى الدور الذي مثلة العرب في التاريخ والعمل الجليل الذي قاموا به اثناء تشييد صرح المدنية الذي بدىء ببنائهِ منذ ظهر الانسان على وجه البسيطة والذي لا يتم بناؤه او يكمل حتى يبلغ البشر درجة الكمال وعليّ هذه الليلة ان ابسط لحضراتكم مآثر العرب في العلوم الرياضية والفلكية معتمداً على ما نشره حديثاً كبار المستشرقين المنصفين الذين تمكنوا من درس عدد يذكر من المخطوطات العربية المتفرقة في مكاتب اوروبا واميركا ومطالعة ما طبع منها ونشر . معوّلاً على من اشتهر منهم بالدقة والامانة والانصاف وعدم التحيز كما تشهد لهم كتاباتهم وابحاثهم وتآليفهم وقد راجعت ما كتبهُ بعض مؤرخي العرب القدماء والمتأخرين ورجعت الى مذكراتي التي كنت قد استخلصتها من المخطوطات التي اطلعت عليها في جامعة كولمبيا بنيويورك وفي مكتبة استاذنا الدكتور دافد اوجين سمث ومكتبة صديقهِ المستر جورج بلمبتون المليونير وبعض المخطوطات الموجودة في مكتبة جامعتنا. واذا علمنا ان اكثر المخطوطات العربية فقدت لاسباب عديدة لا مجال لذكرها في هذا المقام وان عدداً كبيراً منها لا يزال مدفوناً في خزائن الكتب لا يستفيد منها احد اما لجهل اصحابها حقيقة قيمتها العلمية والتاريخية او لمجرد عدم المبالاة والاكتراث بها او خوفاً من فقدها وخسارتها اذا تناولتها ايدي الاخرين فضلاً عن قلة من يبحث في مثل هذه الامور ويهتم بها ويسعى جهده للحصول عليها لاجل الوقوف على ما تتضمنة من الفوائد التي قد تلقي نوراً ساطعاً يهدي العلماء الى ابرام النظريات المختلف عليها واقامة

الدليل التاريخي على صحة المذاهب التي يذهبون اليها — اذا علمنا ذلك ادركنا مقدار الصعوبة التي تعترض سبيل البحث وقدرنا جهود الباحثين حق قدرها

ولاجل فهم تاريخ العلوم ومعرفة طرق سيرها وتقدمها والوقوف على اسباب ارتقائها وانحطاطها — فلاجل ذلك يجب الاطلاع على تراجم العلماء والالمام باحوال العصور التي عاشوا فيها مع بسط افكارهم وذكر اكتشافاتهم واختراعاتهم

نشوء علم الفلك

لا اجمل ولا اروع من السماوات في الليالي الرائقة الخالية من الغيوم والغير المقمرة ولا ابهى من روءية النجوم الساطعة التي ترصع الجلد فيرى كقبة سوداء فسيحة العنان مثل عروس من الزنج عليها قلائد من جمان — هذه الامور حملت القدماء على مراقبة الكواكب وجعلتهم يفكرون طويلاً في كيفية تناسقها وتجمعها والصور التي تتألف منها وخصوصاً في البلدان المشهورة بصفاء جوها وخلوه اكثر اوقات السنة من الغيوم ونقاوة الهواء وجفافه حيث يكون نور النجوم ساطعاً متلألاً وبهاوءها مغرياً على النظر اليها وحافزاً للتحديق بها . ولقد كانت البلاد العربية وارض ما بين النهرين — ولا تزال كذلك — انسب بقع المعمور لرصد النجوم ودرس احوالها . والظاهر ان الصحاري الداخلية والانجاد المرتفعة ميزة خاصة من هذا القبيل ففي القرى المتاخمة لحدود صحراء سوريا كتدمر مثلاً يستطيع المرء ان يعد نحو ١٢ او ١٣ نجماً في الثريا ولا يمكنه ان يعد اكثر من ٧ او ٨ نجوم في القرى اللبنانية التي تعلو نحو ١٥٠٠ متر فوق سطح البحر

وبالنسبة الى الظروف اهتم قدماء العرب بمراقبة النجوم لحدة بصرهم وتوقد اذهانهم وسمو قوة خيالهم انتبهوا قبل فجر التاريخ الى كيفية تجمعها بصور واشكال طبيعية نظير الشكل الرباعي في كوكبة الدب الاكبر وعقدة الصليب في كوكبة الدلفين او التنين والصليب في كوكبة الدجاجة وحاكوا حولها اغرب التخيلات والاوهام وبما انهم كانوا اميين لا يعرفون القراءة والكتابة فما وصل الينا شيء يذكر من اشغالهم الا اشارات قليلة لا تروي غليلاً كالقطعة الواردة في الاصحاح الثامن والثلاثين من سفر ايوب بكتاب التوراة ونعلم انهم اعتقدوا ان للنجوم علاقة بماجريات البشر والسيطرة على شوءونهم ومقدراتهم وانه يمكن العلم بالغيب والتنبوء بالمستقبل ومعرفة ما سيحدث من الامور بمجرد الاطلاع على اوضاع النجوم ومراكزها النسبية في السماوات فدرسوها درساً دقيقاً

والمسلم به عند العلماء ان الكلدان اساتذة العالم في علم النجوم والفلك اذ وضعوا اسسه الراسخة

وشيدوا اعمدتهُ الرفيعة وساعدهم على ذلك صفاء سمائهم وجفاف هوائهم واستواء آفاقهم فرصدوا الكواكب وعينوا اماكنها ورسموا الابراج ومنازل القمر والشمس وحسبوا الكسوف والخسوف ووضعوا تقويماً معتبراً سنة ٥٧٠٠ قبل المسيح واستنبطوا المزولة او الساعة الشمسية لمعرفة الوقت وتمكنوا من معرفة وقت الاعتدال الربيعي وتعيينهِ وقسموا دائرة البروج الى اثني عشر قسماً او برجاً ودرسوا حركات السيارات وحددوا فصول السنة وقسموا النجوم الى مجاميع وكوكبات وعرفوا اوضاعها واوقات طلوعها وغروبها وعنهم اخذ المصريون والهنود واليونان وغيرهم من اهل التمدن القديم

وحينما سطا عليهم الفرس في القرن الخامس قبل الميلاد ودوخوا بلادهم واستبدوا فيهم هاجر كثيرون منهم الى بلاد العرب لانها كانت حمى المهاجرين من العراق ومصر وسوريا لامتناعها على الجنود بالصحاري الشاسعة المحرقة ولسهولة الاقامة عليهم هناك لقرب اللغة العربية من لغتهم وكان في جملة المهاجرين اليها جماعة من المنجمين فتعلم العرب منهم احكام النجوم واخذوا عنهم اسماءها وعرفوا منهم مواقع الابراج ومناطقها ومنازل القمر والشمس. وصفوة القول ان العرب مدينون بعلم النجوم للكلدان لانهم اخذوه عنهم اي عن الكلدان باصطلاحاتهِ واسمائهِ فالمريخ مثلاً تقابل مرداخ الكلدانية لفظاً ومعنى. ويعتقد البعض ان العرب انفسهم عرفوا السيارات والابراج وعدداً كبيراً من الثوابت لان قدم اسماء النجوم في اللغة العربية دليل على قدم معرفة العرب بها وبمواقعها نظير بنات نعش الكبرى والصغرى والفرقدين والجدي والقائد والعناق والسها والظباء وقفزاتها والرُّبع (ولد الناقة) والراعي وكلبهُ والسماك ورمحه والكف الخضيب والضباع والثريا والعيوق والثور الى غير ذلك مما يطول شرحه

ولا غرو اذا اتقن العرب معرفة النجوم ومواقعها وبرعوا في علم الفلك لانهم اعتقدوا انها تسيطر على مقدرات البشر وكانت دليلهم في اسفارهم ليلاً في الصحاري والقفار الشاسعة الغير المطروقة الخالية خلواً تاماً من العلامات والادلة التي ترشدهم وتهديهم سواء السبيل ولولاها لضلت جيوشهم وهلكت قوافلهم في كثبان الرمل والبراري والفيافي فضلاً عن اعتقادهم انها هي علة الامطار والارياح والبرد والحرّ وفي اشعارهم امثلة كثيرة تدل على علاقة احوال الجوّ او فصول السنة باقترانات الكواكب او طلوعها زد على ذلك انها كانت الواسطة الوحيدة في ذلك العصر لمعرفة الوقت. والمعروف المسلم بهِ ان البدو وخصوصاً رعاة الماشية منهم كانوا يتقلون الوقت بمراقبة النجوم وتسميتها وقسمتها الى مجاميع وكوكبات وتخصيص كل مجموع او فريق منها بصورة انسان او حيوان او شيء آخر من الاشياء فسموا هذ المجموع جباراً وذاك قدراً وذلك اكليلاً وهلمّ جراً وهكذا نجد ان الحياة في العراء والهواء الطلق المقترنة بالخيال المتوقد الوثاب وغيرها من الاسباب انبعث

صور الابراج السماوية والكوكبات او صور النجوم ونعلم ان بعضها يرجع في القدم الى ما قبل التاريخ وخصوصاً الابراج والصور المحيطة بالقطب الشمالي . والارجح ان الكلدان والعرب هم الذين دعوها باسمائها الحاضرة لانها اسماء الحيوانات الاكثر شيوعاً وانتشاراً في بلادهم ولو كانت جرت تسميتها في بلاد الهند مثلاً لكنا نجد برجاً للفيل او كوكبة باسم النمر وكذلك لو جرت تسميتها في وادي النيل لوجدنا بينها اسم التمساح اواسم فرس النهر

ونستنتج مما ذكر ان علوم العرب قبل الاسلام كانت بسيطة ابتدائيـــة مقتصرة على بعض المعلومات التي تجمعت في محفوظهم مع مرّ الاجيال بالاقتباس والاستنباط وتنوقلت في الاعقـــاب وهي تنمو وتتزايد نمواً بطيئاً حسب مقتضى الظروف والاحوال وبقي ذلك شأنهم حتى اواخر الجاهلية حينما تداعى ملكهم وتشتت شملهم ثم جاء الاسلام فضمّ شتاتهم وجمع كلمتهم ووحد صفوفهم فانصرفت عزائمهم الى توسيع ملكهم ونشر ديانتهم وتنظيم شؤون دولتهم سياسياً وادارياً واقتصادياً. وبعدما دوخوا مصر وسوريا وبلاد فارس وقسماً من الهند واواسط قارة اسيـــا وجميع شمالي افريقيا وبلاد الاندلس وفازوا باmanيهم من الفتوح والانتصار واستقرت الاحوال وجرت الامور في مجاريها الطبيعية — بعد ذلك وجهوا جل عنايتهم الى العلوم والفنون واهتموا بتحصيل المعـــارف وقد ساعدهم على ذلك ما رأوه في البلدان التي افتتحوها من آثار الحضارة والعرفان وما بذلوه من العناية بشؤون العلماء ولا سيما النسطوريين فكانت النتيجة انهم صاروا في القرون الوسطى المعروفة في اوروبا بالقرون المظلمة ممثلي حضارة الامم وناشري لواء العلم في الكون لانهم كبحوا جماح الجهل الذي ضرب اطنابه في اوروبا اثر غزوات امم الشمال واحتفظوا بارث اليونان والفرس العلمي وزادوا عليه من اوضاعهم مبتكرات كثيرة وقطعوا مراحل جديدة في درس الطبيعة وامتازوا بجميع الصفات التي تؤهلهم الى السير في مقدمة الامم فتفردوا بنشاط عجيب وتساهل غريب وعقول متنورة وميل طبيعي الى الحرية واهلية عظيمة لاقتباس الحضارة والعمران وحملوا لغتهم الى البلدان التي فتحوها فجرف تيارها الكبير مع الصغير حتى نبذ الجميع لغة دينهم واندفعوا نحو العربية معجبين بها مفتونين بانافتها لانها كانت لغة بديعة تكاد تكون كاملة ذات آداب وعلوم ممتازة راقية ونقلوا الى تلك البلدان المبادىء السامية والخيال الواسع الوثاب والعدل التام والديموقراطية الصحيحة

النهضة العلمية العربية واسبابها

وقد بدأت النهضة العلمية العربية في عهد الخلفاء الراشـــدين وبلغت الاوج في ايام الدولة العباسية ببغداد حينما ابتسمت رياض العلوم وتفتحت اكمام الافكار عن ثمار نهضة عظيمة كان

العامل الاول فيها الخليفة الثاني ابو جعفر المنصور الذي كان بارعًا في اللغة محبًا للعلوم والفلسفة كلفًا بعلم الفلك والذي رفع مقام العلماء والادباء وبالغ في اكرامهم واحترام آرائهم ونشر العلم في البلاد. وسار على خطواته الخليفة هارون الرشيد الذي ابدى رغبة فائقة في العلم واكرام العلماء ورفع منار المعارف في بلاده وقرّب اليه اهلها وامر بتعريب الكتب وتدريسها واهتم بنشر العلوم اهتمامًا عظيمًا حتى انه كان يبني الى جانب كل جامع مدرسة فسرى العلم في مملكته وبدّل روح اهلها واستمالهم الى الحضارة. واقبل المأمون على طلب العلم في مواضعه واستخراجه من معادنه فساعد اهل العلم وبذل الاموال بسخاء استحثاثًا لقرائحهم وقواهم العقلية فكان افضل بني العباس خلقًا واكثرهم اهتمامًا بالعلم والادب وبالعلماء والادباء فكان يتحفهم بالهدايا والجوائز وينهال عليهم بالثناء تشجيعًا لهم ويجمعهم من اطراف المعمور ليزين بهم دار سلطنته فراجت في عهده سوق الادب والعلم والترجمة والتأليف واتى بمهرة التراجمة فترجموا له الكتب ثم نشرها بين الناس وحرضهم على قراءتها ورغبهم في تعلمها وفي ايام خلافته زهت العلوم واينعت حدائق المعارف ووصلت الى ابعد غاية اذ جمع من كتب الشعوب المجاورة وبالاخص اليونان كل ما وصلت اليه يده ثم استخلص نفاوتها وامر بترجمته وتوزيعه على رعيته. وشغف بالعلم كل ايام حياته ولم يكن يجالس الا العلماء والحكماء ليأنس بمناظرتهم ويلتذ بهذا كرتهم. ولم يألُ جهدًا عن جمعهم اليه

وبما ان القضية الاتية من الاهمية بمكان فانني اذكرها لا لمجرد الفخر والمباهاة وحب الظهور ولكن لاجل الفائدة التاريخية والعبرة والذكرى. اعني بها انه كان للسوريين من اقدم ازمنة التاريخ — ولا يزال حتى الوقت الحاضر — شأن كبير في نشر العلوم بين الامم او نقلها من امة الى اخرى او من لسان الى لسان يساعدهم على ذلك نشاطهم وذكاؤهم واقدامهم وتوسط بلادهم بين الشرق والغرب. فهم الذين توسطوا في نقل العلوم والآداب بين المصريين والكلدانيين ثم نقلوها الى اليونان القدماء. وهم الذين نشروا احرف الهجاء في العالم المعمور قبل الميلاد ببضعة عشر قرنًا لانهم حملوها معهم اثناء اسفارهم التجارية. وهم الذين كانوا يدرسون اللغات اليونانية والقبطية والبابلية وغيرها من لغات الامم المتمدنة في تلك الاعصر كما يدرس احفادهم في الوقت الحاضر الانكليزية والافرنسية والالمانية والطليانية وغيرها من لغات ممالك التمدن الحديث لنقل العلوم او الاتجار او الانتفاع من الخدمة في مصالح تلك الدول او التماسًا للرزق. وهم الذين لما ظهر الاسلام ورغب الخلفاء في نقل العلوم من مختلف اللغات المعروفة في ذلك الوقت الى اللغة العربية كانوا الساعد الايمن في نقلها ومنهم الحموي والبعلبكي والدمشقي والحمصي وهلمّ جرًا وقد رغبهم في ذلك الخلفاء بالبذل الكثير وبالغوا في اكرامهم ومحاسنتهم فتكاثروا واكثرهم من السريان النساطرة لانهم كانوا اقدر على الترجمة من اليونانية واكثر اطلاعًا على كتبها الفلسفية

والعلمية . وهم الذين لهم الفضل الكبير في نقل علوم التمدن الحديث من لغات اوروبا المختلفة الى اللغة العربية وقد كانوا – ولا يزالون – من اهم اركان النهضة الحديثة من ايام محمد علي باشا الكبير حتى الوقت الحاضر فقد قاموا ويقومون بالواجب عليهم نحو سائر قومهم واخوانهم في مختلف بلدان الشرق الادنى كما يقوم بواجبهِ العضو النشيط السليم في الجسم الحي النامي فافادوا واستفادوا ولا فضل لهم بما قاموا بهِ لان ذلك واجب عليهم ولانهم خدموا انفسهم بخدمة اخوانهم سكان واهالي سائر البلدان العربية

ونقل العلم من لسان الى آخر لا يتيسر الا باستيعاب تلك العلوم وفهمها جيدًا وادراك كنهها فضلاً عن اتقان اللغات اللازمة لذلك . ولهذا كان اكثر المترجمين من اهل العلم الراسخ والواسع في ما اشتغلوا بنقلهِ . ويعلم المنصفون ان نقل العلوم مهم كابتداعها وابتكارها لانهُ لو لم ينقل العرب كنوز حكمة القدماء وبالاخص اليونان لكان توقف تقدم التمدن والعلوم بضعة قرون وبقيت تلك الاختراعات والاكتشافات مهملة وغير مفيدة زمنًا طويلاً زد على ذلك ان نقل العرب للعلوم لم يكن بدون اختيار وبدون تفكر وتفهم وامعـــان النظر واعمال الروية بل كان حبوبًا عن طريق الاختبار والفكر ودليلاً على قوة الابتكار والابتداع وروح الاستقلال الفكري ناهيك بما زادوا عليهِ من اوضاعهم ومبتكراتهم فقد اخذوا من كل امة احسن ما عندها وسبكوا من جميعها وحدة تامة لا تتجزأ . وكان الباعث الاكبر على نقل العلوم رغبتهم العظيمة في الفلسفة والطب والفلك والمنطق والرياضيات وسائر العلوم العقلية وقـــد نقلوا من علوم تلك الامم في قرن وبعض القرن ما لم يستطع الرومان نقل بعضه في عدة قرون وذلك شأن العرب في اكثر اسباب تمدنهم العجيب وهذا عكس ما يتهمهم بهِ بعض الغربيين الغير المنصفين الذين يستخفون بتقدمة الشرق وخدماتهِ للعمران ويقولون ان العرب نقلوا العلوم القديمة ولم يضيفوا اليها شيئًا

ذكرنا سابقًا ان الخلفاء العباسيين اهتموا بتحصيل العلوم والمعارف ونشرها وتوسيع نطاقهـــا فبسطوا حمايتهم على العلماء ونشطوهم وشجعوهم واستقدموهم الى عاصمتهم وتنافسوا في توظيفهم ووهبوهم الهبات السنية واغدقوا عليهم النعم والعطايا الجزيلة وحثوا الغير على الاشتغال بالعلم والتعمق بالبحث والتدقيق والتمحيص ودفعوهم الى السفر للبلدان البعيدة لاجل مشترى المؤلفات النفيسة مهما بلغ ثمنها ونسخ ما لا يستطيعون شراءه سواء كان ذلك في بلاد فارس او الهند او بلاد اليونان ثم كلفوهم بعد رجوعهم من السفر ترجمة تلك الكتب الى اللغة العربية وبذلوا كل مرتخص وغالٍ في سبيل ترجمتها ونشرها واغروا النقلة وغيرهم بالبذل والاكرام والمحاسنة بقطع النظر عن اديانهم او مذاهبهم او انسابهم وقد كان فيهم النصراني واليهودي والصابي والمجوسي الذين عاملوهم جميعًا بالرفق

والاكرام مما يصح ان يكون مثـالاً للاعتدال والحرية وقدوة صالحة لولاة الامور في كل العصور

وبوقت قصير حفلت بغداد ونواحيها بالعلماء والادباء والمصنفين وامتلأت خزائنها بالكتب والتآليف النفيسة فقامت دولة الحكمة والعلم في الشرق وخفقت اعلامها في اربعة اقطار العـالم القديم واصبحت رفيعة العماد وارفة الظلال حافلة بالالوف من الدارسين والبـاحثين والمصنفين والمكتشفين والمخترعين والمتطلعين الى السماء استكشافاً لما فيها من الاسرار

وكيف لا يزهو العلم ويزهر ويثمر في ظل اولئك الخلفاء ؟ وكيف لا يحتفي الخلفاء بالعلماء ويحاسنونهم ويكرمونهم وهم انفسهم كانوا من طلبة العلم ومريديه ؟ فلا غرو اذا كثر العلماء في عصرهم وزها العلم على يدهم لان الناس على ما يريد ملوكهم وخصوصاً في الحكم المطلق لان الافكار تتجه الى ارضاء الحاكم المطلق فيشتغلون بما يرضيه . ولا غرو والحالة كما وصفنا اذا تمكن المترجمون بوقت قصير من ترجمة اكـثر الكتب المشهورة من السريانية والفارسية والهندية والعبرانية واليونانية فوضعوا المصطلحات الحديثة في اللغة العربية وادخلوا عليها العبارات الانيقة المنسجمة ونقلوا الافكار العلمية العويصة بلغة بسيطة بليغة وموجزة ولم يقف في سبيلهم لا مانع ولا حاجز . واذا كثر المؤلفون وتعددت مؤلفاتهم واتسعت مباحثهم وحوت مؤلفاتهم البحث في كل ما انتجته قريحة الانسان حتى ذلك الوقت من العلوم الطبيعية والعقلية والرياضية والفلكية

وسرت هذه الرغبة الى العرب في اسبانيا وكان العامل الاول في نشر العلوم في مملكـــة الاندلس عبد الرحمن الاموي الملقب بالناصر الذي جعل مدينة قرطبة عاصمة ملكـه داراً للعلوم اقتداءً بالخلفاء العباسيين في بغداد فارسل رسلهُ الى جميع البلدان لشراء الكتب او نسخها وكتب نفسهُ الى مؤلفي زمانه يطلب منهم كتبهم واجازهم عليها خير الجزاء واتى الى عاصمتـــه بالمصنفات العلمية والادبية من جميع الانحاء وانشأ فيها مكتبة عظيمة كانت تحتوي على اربعمئة الف مجلد على ما ذكر ابن خلدون والمقري او ستمئة الف على قول غيرهما وكان شديد العناية باجازة العلماء وبمكتبته ويقال انهُ كان في الاندلس سبعون مكتبة على هذا الشكل في ختام القرن الحادي عشر فضلاً عن الخزائن الملكية والمدارس الشهيرة لان العلم لم يكن محصوراً في الخاصة بل كان العامة على جانب عظيم من محبة المعارف وكانت الرسل تطوف المدن وتجوب البلدان الاجنبية للبحث عن الكتب وجمعها لترجمتها وتعريبها وكان المعرّب يتناول الجملة ويدرسها جيداً ليحصل معناها في ذهنه ثم يعبّر عنها في اللغة العربية بجملة تطابقها سواء ساوت الالفاظ ام خالفتها كما كان يفعل الطيب الذكر المرحوم الدكتور يعقوب صروف لانها افضل الطرق واحسن الاساليب

مكانة اللغة العربية

ولا بدّ لي في هذا المقام – ولو خرجت قليلاً عن الموضوع – من ابداء رايي في اللغة العربية لان لغة الامة مقياس حضارتها وميزان رقيها وعنوان فخرها واجمل مظاهر عظمتها

من ينظر الى لغة العرب في الجاهلية وما هي عليه من حسن المبنى والاداب الراقية يدرك فوراً ان الامة العربية من اعرق الامم في المدنية لان الفاظ اللغة العربية واساليبها ومعانيها وتراكيبها بلغت منتهى الجودة والرقة والمتانة وقد مرت هذه اللغة في ادوار كثيرة كغيرها من اللغات فتغيرت الفاظها بما طرأ عليها من النحت والابدال وما داخلها من لغات الاعاجم بسبب الفتوحات واختلاط العرب بغيرهم من الامم . ومهما يكن من امر اللغة وغموض تاريخها القديم فقد عرفناها عند ظهور الاسلام ناضجة بالغة منتهى الفصاحة والبلاغة في الفاظها ومعانيها فهي من هذا القبيل من اغنى لغات العالم ولذلك تسنى للعرب ان يترجموا في مدة جيل اهم اقسام العلوم اليونانية والهندية والفارسية والسريانية ترجمة صحيحة مضبوطة ولم يقف في سبيلهم لا مانع ولا حاجز واصبحت اللغة العربية من شواطئ الاتلنتيكي حتى شواطئ الباسفيكي في النصف الثاني من القرن الثامن لغة الاداب والعلوم والسياسة والتجارة ورافعة لواء العلم الصحيح والتمدن الراسخ وتفوقت على غيرها من اللغات حتى آخر القرن الحادي عشر على اقل تعديل وبعد ذلك اخذ التمدن العربي واللغة العربية بفقدان منزلتها السامية تدريجيّا

واذا تذكرنا انه لما نهض اهل اوربا في القرن الثاني عشر وما بعده وبدأوا بنقل العلوم من العربية الى اللاتينية – لغة ڤرجيل وشيشرون لغة تمدن الامبراطورية الرومانية العظيمة وعلومها وآدابها وفلسفتها وهندستها وفنونها وشرائعها . تلك اللغة التي كانت قد بلغت ذروة المجد والشهرة وحسبها العلماء اغنى اللغات – انه لما نهض الاوروبيون وبدأوا بنقل العلوم وجدوا اللغة اللاتينية قاصرة لا تتسع للنقل الاتساع الكافي ولذلك اضطروا لاستخدام كثير من الالفاظ العربية وكلماتها مكتوبة بالاحرف اللاتينية واقتضى للمترجمين والمؤلفين اكثر من مئتي سنة قبلما استطاعوا ان يبلغوا باللغة اللاتينية المكانة التي بلغتها اللغة العربية باقل من مئة سنة[1]. واذا تذكرنا ايضًا السهولة النسبية التي ترجمت بها المؤلفات الافرنجية ابان نهضة محمد علي باشا في مصر والسهولة التي ترجمت بها في بيروت حينما كانت اللغة العربية لغة التدريس والتعليم بالكلية

---

(١) يوجد صورة فوتغرافية لصفحة واحدة من احدى ترجمات هندسة اقليدس من العربية الى اللاتينية فيها ثلاث كلمات عربية باحرف لاتينية : أنظر المجلة الرياضية الانكليزية مجلد ٦ عدد ٩١ شهر اذار سنة ١٩١١ صفحة ٢٣ سطر ١٠ و١١ و١٢

السورية الانجيلية والوقت القصير الذي تمت فيهِ تلك الترجمات – اذا تذكرنا كل ذلك جاز لنا لا بل وجب علينا عدم تصديق ما ادّعاه ويدّعيهِ البعض ان اللغة العربية لا تتسع لتعليم العلوم والنشر والتأليف لانها عقيمة[١]

اشغال العرب في الرياضيات والفلك

اشرت سابقًا الى الاعتقاد السائد عند الغربيين ان العرب نقلوا العلوم نقلاً وبالجهد اضافوا اليها شيئًا من مبتكراتهم ولكن الابحاث الحديثة وخصوصًا ابحاث المستشرقين تفيد ان العرب استنبطوا امورًا جديدة لم يكن يعترف لهم بها قبلاً اما لانها كانت مجهولة او مطموسة او لانها كانت منسوبة الى من خلفهم وسوف اذكر بطريقة موجزة عامة اشهر مآثر العرب في العلوم الرياضية والفلكية

اهتم العرب بالعلوم الرياضية للاستعانة بها اثناء اشتغالهم بالعلوم الفلكية فعالجوا علم الحساب والجبر والهندسة والمثلثات والانساب والفلسفة الطبيعية ولذلك ترجموا مؤلفات اليونان والهنود وشرحوها وانتقدوها وزادوا عليها ما توصلوا اليهِ باجتهادهم واختبارهم وتجاربهم واثاروا المناظرات العلمية والمناقشات الفنية وخصوصًا في المراسلات الرياضية وطبقوا الجبر على الهندسة وبالاخص ما كان قد استعصى حله بالطرق الهندسية واهتموا بتطبيق العلوم على جميع مرافق الحياة فحسنوا الآلات الحربية والزراعية وطرق المواصلات والانتقال ونظموا الري وجر المياه وبحثوا في خواص الضوء وانواع المرايا المستوية والمحدبة والمقعرة وعللوا كثيرًا من الظواهر الجوية مثل قوس قزح وكبر صورتي الشمس والقمر اذا رئيا على الافق عند الشروق او الغروب

علم الحساب

وقد اهتم العرب بعلم الحساب اهتمامًا عظيمًا ودليلهُ المثل المشهور القائل "علم ابنك الحساب قبل الكتاب" ووسعوا نطاقهُ وزادوا فيهِ ابوابًا كثيرة واضافوا اضافة تذكر في نظريات الاعداد وهذّبوا الارقام الهندية التي يستعملها الناس الان في كل العالم والمعروفة في الغرب بالارقام

---

(١) انني اترك هذا الموضوع الجليل لغيري من اعلام اللغة وكبار المهذبين والمربين ليوفوه حقهُ من البحث ورجائي انهم يهتمون بهِ الاهتمام اللازم رحمة بالامة العربية وصغار الطلبة الذين يكرهون على الدرس بلغة اجنبية في المدارس الابتدائية . ان الدروس الابتدائية والثانوية في بلاد ما يجب ان تكون بلغة تلك البلاد . اما دروس الكليات العالية والفنون ففيها نظر ولا بأس ان تكون بلغة اجنبية لان ضرر ذلك يكون على اقله

العربية لانها وصلت اليهم بواسطة الكتب العربية ولان علماء الرياضيات العرب احسنوا استعمالها وتفسيرها و بسطها حتى انها عرفت باسمهم بعدهم واهمية هذه الارقام ما توقفت على شكلها ولا انحصرت في نوع كتابتها بل في وجدان طريقة جديدة اكتسبتها بالدرجة الاولى مما وسمها به العرب اعني الاحصاء العشري او النظام العشري واستعمال الصفر واستخدامه للغاية التي نعرفها نحن الان وقد نقله عنهم الافرنج بلفظه العربي (Cipher) وتحديد المنازل وبيان علاقتها بعضها ببعض والعرب اول من وضع علامة الجذور والراجح انهم اول من وضع علامة الفاصلة للكسر العشري

وان ظهرت لنا الان هذه الامور بسيطة جداً ولربما حسبناها تافهة وعديمة الاهمية فانها تحسب من مآثر العرب واجلها ويعلم قيمة ذلك ومقدار اهميته العظيم جميع الذين درسوا تاريخ العلوم الرياضية حينما يقفون على سر تقصير علماء اليونان الفادح في علمي الحساب والجبر وسبب عجزهم عن السير فيهما بالنسبة الى الدرجة العليا التي بلغوها في علم الهندسة

والعالم العربي الذي اوضح هذه الارقام اولاً وتحمس لها جداً هو ابو محمد بن موسى الخوارزمي الذي عاش في زمن خلافة المأمون. وكتاب ابن سينا كان اول الكتب التي استعملت فيه الارقام الهندية وطريقة المنازل العشرية

علم الجبر

وعلم الجبر من اعظم اوضاع العقل البشري لما فيه من الدقة والاحكام القياسية العامة وكفى العرب فخراً انهم هم الذين وضعوا قواعده الاساسية واصوله الابتدائية كما نعرفها اليوم تقريباً واستخدموا العلامات والاشارات الجبرية بصورة قانونية ونظامية واستنبطوا عدداً من الضوابط والقوانين التي لم تكن معروفة قبلاً والاسم نفسه (Algebra) دليل على اصله العربي وقد اخذ فعلاً عن عنوان كتاب الخوارزمي المعروف بكتاب "حساب الجبر والمقابلة" الذي ألفه حسب رغبة المأمون اذ كان قد كلفه وضع رسالة بسيطة في الجبر والمقابلة باسلوب يفهمه العامة ويستفاد من ذلك ان كتب الجبر كانت عند العرب حينئذٍ طويلة وعويصة لا ينتفع بها الا العلماء فرأى المأمون من فائدة هذا العلم ما حمله على نشره بين جميع طبقات الشعب بتكليف الخوارزمي وضع رسالة بسيطة لتعليم العامة مبادىء الجبر وصار كتابه هذا المصدر الرئيسي للجبر في اوروبا . وحل الخوارزمي المعادلة من الدرجة الثانية واستخرج جذريها كما نفعل نحن الان وهذا مهم جداً في العلوم الرياضية وحل عمر الخيام المعادلة من الدرجة الثالثة والرابعة بواسطة قطع المخروط وهذا ارقى ما وصل اليه العرب في الجبر لا بل من ارقى ما وصل اليه علماء الرياضيات في حل المعادلات

في الوقت الحاضر لاننا نجهل اليوم كيفية حل المعادلات من الدرجة الخامسة وما فوقها بطريقة عامة . واكتشف العرب النظرية المشهورة ان مجموع عددين مكعبين لا يكون عدداً مكعباً وهذا اساس نفس نظرية فرما (Fermat) المشهورة وادركوا العلاقة المتينة بين الجبر والهندسة واستخدموا اساليب الجبر لحل العمليات الهندسية والطريقة الهندسية لحل الاعمال الجبرية فكانت ابحاثهم سابقة لابحاث ديكارت الطائر الصيت واضع اصول الهندسة التحليلية

علم الهندسة

وبما ان اليونان لم يتركوا شيئاً لمستزيد في الهندسة فلذلك اقتصرت اشغال العرب فيها على وضع التمارين وحل بعض المسائل العويصة ولكن لهم فضل كبير انهم فهموا جيداً جداً ما كتبه اليونان في جميع فروع الهندسة واستطاعوا ان يفهموها للغير قروناً عديدة قبل سائر الامم وشرح كثير منهم كتاب الاركان او الاصول لاقليدس اشهرهم محمد نصير الدين الطوسي الذي قدر ان يفهم معنى المبادىء الاساسية والاوليات التي يرتكز عليها علم الهندسة كما نفهمها نحن اليوم وخصوصاً المبدأ الذي يتعلق بالخطوط المتوازية او اولية الخطوط المتوازية . ويحق لنا من هذه الوجهة ان نعتبره متفوقاً حتى على كثير من علماء الهندسة في هذا العصر ناهيك بتطبيق العرب علم الهندسة على المنطق وهذا الامر في وقتنا الحاضر من اهم الاسباب التي تحمل كبار رجال التربية والتهذيب الحديث على تعليم الهندسة في المدارس الثانوية بصورة اجبارية . والف حسن بن الهيثم المتوفي بالقاهرة سنة ١٣٠٨ كتاباً نظير كتاب اقليدس قضاياه الهندسية جديدة لم تعرفها القدماء وهو كتاب جليل له مقامه المشهور بين كتب المتقدمين والمتأخرين[١] . والف ابو حسن علي المهندس الفلكي رسالة نفيسة موضوعها تقسيم اي شكل كان الى اجزاء متناسبة مع اعداد مفروضة برسم خط مستقيم[٢]

علم المثلثات والانساب

اما في علم المثلثات والانساب فللعرب مقام رفيع جداً لانهم هم الذين اكتشفوا اكثر قضاياه وقوانونه واثبتوا تناسب جيوب الاضلاع الى جيوب الزوايا المقابلة لها في اي مثلث كروي واستعمل البتاني الجيوب عوضاً عن اوتار مضاعف الاقواس التي استعملها اليونان وتمكن من معرفة القانون الاساسي لاستخراج مساحة المثلثات الكروية واستعملها كثيراً في اشغاله واخترع عبارة جيب وتمام الجيب[٣]

(١) خلاصة تاريخ العرب ص ٢٢٢ (٢) خلاصة تاريخ العرب ص ٢٢٢ (٣) يعتقد بعض المؤرخين انه نقلها عن الهنود لانها كانت معروفة عندهم في ذلك الوقت

التي جهلها اليونان ولم يستخدموها قط واستخدم الخطوط الماسة للاقواس وادخلهـا في حساب الارباع الشمسية وسماها الظل الممدود وهو المعروف عندنا بالخط الماس الذي نستخدمه في علم المثلثات . واستخدم ابن يونس في ابحاثه الماس وتمام الماس ووضع جداول عرفت بالجداول الستينية واخترع حساب الاقواس التي تسهل قوانين التقويم وتريح من كثرة استخراج الجذور المربعة (١) وابتكر جابر الفلكي القانون الخامس من القوانين الستـة التي تستخدم في حل المثلثات ذات الزاوية القائمة في القرن الحادي عشر وبقي القانون السادس والاخير مجهولاً حتى اكتشفه الاوربيون في القرن السادس عشر (٢) والعرب اول من عرف القاطع ونظيره واول من وضع جداول الماس ونظيره والقاطع ونظيره واول من اكتشف العلاقات بين الجيب والماس والقاطع ونظائرها واكملوا جداول الانساب وحلوا المثلثات المستوية والكروية واول من عرف اصول الرسم على سطح الكرة

علم الفلك

النجوم عند القدماء علمان علم طبيعي ينظر في النجوم من حيث مواضعها وحركاتها واحكامهـا وعددها واشكالها ووضع بعضها الى بعض وترتيبها وتجمعها ومقاديرها وابعادها عن الارض ووقوع الكسوف والخسوف وهذا يقال له "علم النجوم" او علم الهيئة" او "علم الفلـك" فهو اذاً القسم الذي يحسب عِلماً من العلوم . والثاني ينظر في النجوم باعتبار علاقتها بحوادث العالم من حيث الحرب والسلم والولادة والوفاة والتنبوء بالمستقبل ومعرفة الغيب ويقـال له "التنجيم" . والعرب المسلمون اول من قال بابطال صناعة التنجيم المبنية على الوهم ولكنهم مالوا بعلم النجوم نحو الحقائق المبنية على المشاهدة والرصد والاختبار كما فعلوا بعلم الكيمياء . وكان لهم حظ وافر في علم الفلك وفضل كبير عليه اذ جمعوا فيه بين مذاهب اليونان والهند والفرس والعرب الجاهلية شأنهم في اكثر العلوم الدخيلة وكانوا كثيري العناية به يرصدون الافلاك ويؤلفون الازياج ويقيسون العروض ويراقبون السيارات ويتجرون في كتب الاوائل ويتممون ما نقص منها او يجمعون بين مذاهبها

وقد بدأ علم الفلك الحقيقي عند العرب بطريقة علمية في القرن الثامن بعدما اطلعوا على كتابات الهنود ولخصوها ووضعوها بشكل مختصر وارفقوها بجداول عديدة تتعلق بحركة السيارات والاجرام السماوية واهمها زيج الشاه او الشهريار فانتشرت انتشاراً عظيماً في القرن التاسع ولكنها اهملت بعد ذلك بقرنين. وما حمل العرب المسلمين على الاهتمام بعلم الفلك ان اوقات

(١) خلاصة تاريخ العرب ص ٢٢٢ (٢) خلاصة تاريخ العرب ص ٢٢٢

الصلوات الخمس تختلف من بلد الى بلد ومن يوم الى يوم فيقتضي حسابها معرفة عرض البلد الجغرافي وحركة الشمس في فلك البروج واحوال الشفق الاساسية ومن شروط الصلاة الاتجاه الى الكعبة وهذا يتطلب معرفة سمت القبلة اي حل مسألة من مسائل علم الفلك الكروي مبنية على حساب المثلثات الكروية . ولاجل حسن التأهب لصلاة الكسوف والخسوف قبيل وقوعهما — يجب معرفة حساب حركة الشمس والقمر واستعمال الازياج المتقنة

ولاجل سهولة فهم الابحاث الفلكية يجب ذكر الحقائق الاتية و بسطها باختصار :

النجوم تظهر بعدما تغيب الشمس — الكبيرة منها اولاً قبيل اشتداد الظلمة ثم الصغيرة عند اشتدادها وترى كأنها تسير من الشرق الى الغرب كما يسير القمر ليلاً وكما تسير الشمس نهاراً فما يكون منها في كبد السماء يغرب نحو نصف الليل وما يكون منها عند الافق الشرقي يغرب نحو الصباح ولكن ما يكون منها اليوم عند الافق الشرقي في ساعة معلومة لا يكون هناك بعد اسبوع او اسبوعين في تلك الساعة عينها بل نراه قد تقدم قليلاً نحو الغرب و بعد شهر من الزمان نرى ان تقدمه نحو الغرب بلغ سدس الفلك اي انه يقطع السماء كلها من الشرق الى الغرب في ستة اشهر و بعد ستة اشهر اخرى اي بعد سنة كاملة يظهر في السماء في المكان الذي كان فيه في اول تلك السنة والنجوم كلها جارية هذا المجرى كأنها تدور حول الارض دورتين دورة كاملة من الشرق الى الغرب كل نحو اربع وعشرين ساعة ودورة اخرى كاملة حول الارض من الشرق الى الغرب كل سنة و يستثنى من ذلك خمسة كواكب ترى بالعين يتغير مقرها بين النجوم من شهر الى آخر وهي عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل فان هذه النجوم ويقال لها الكواكب السيارة والمتحيرة تدور حول الارض حسب الظاهر كل يوم من الشرق الى الغرب كما تدور سائر النجوم ولكنها لا تدور حولها دورة كاملة كل سنة بل لها حركات مختلفة خاصة بها لا مجال لبسطها في هذا المقام

ومجموع النجوم الذي يكون عند الافق مدة شهر من الزمان حيث تغيب الشمس اطلق القدماء عليه اسم برج وقالوا ان الشمس تغيب في هذا البرج او ذاك بحسب غيابها في شهور السنة وكانوا قد قسموا السنة الى اثني عشر شهراً فقالوا ان البروج اثنا عشر برجاً حسب شهور السنة سموها باسماء مختلفة وتوهموا لها صوراً تنطبق على تلك الاسماء فصوروا نجوم برج الحمل بصورة حمل وهو صغير الخرفان ونجوم برج الثور بشكل ثور ونجوم برج الجوزاء بشكل ولدين توأمين ونجوم برج السرطان بصورة سرطان وهلمّ جراً والظاهر ان الشمس كانت تغيب في برج الحمل في بداءة فصل الربيع حينما قسموا هذه النجوم الى بروج وقد تغير ذلك الان بعض التغير

وادرك الذين راقبوا الفلك من القدماء ان القمر بعيد جدًّا عن الارض وان الشمس ابعد منهُ وان نوره ليس اصليًا بل مستمد منها كما ان نور الارض مستمد منها ايضًا وان خسوف القمر ناتج من وقوع ظل الارض عليهِ فهي كرة لان ظلها مستدير والشمس اكبر منها لانها تجعل لها ظلاً مخروطيًا (صنوبريًا) وهو الذي يخسف القمر بالمرور فيهِ

وقد استغربوا كما يستغرب العامة الان كيف تغيب الشمس في المساء عند الافق الغربي ثم تظهر في الصباح عند الافق الشرقي واغرب من ذلك ان القمر يغيب مثلها ويطلع مثلها ولكنهُ يخالفها في ازمنة شروقهِ وغيابهِ وفي تغير وجههِ وكذلك النجوم تشرق وتغرب ولكنها لا تكتفي بهذه الدورة اليومية حول الارض بل تدور حولها دورة سنوية كأن السنة الارضية وهي ٣٦٥ يومًا ونحو ربع يوم حاكمة على الشمس والقمر والنجوم والكواكب السيارة مشمولة بهذا الحكم ولكن كل واحد منها خاضع لسير آخر خاص بهِ . رأوا كل ذلك فأخذوا يبحثون عن اسبابه اي عن النواميس الطبيعية المتسلطة على الشمس والقمر والنجوم من حيث علاقتها بالارض وعلاقتها بعضها ببعض

راي بطليموس

واول حقيقة اكتشفوها وتحققوها هي ان الارض كرة قائمة في الفضاء على لا شيء وبذلك فسروا كيفية دوران الشمس والقمر والنجوم حولها اي فوقها في النهار وتحتها في الليل وان القمر اقرب الاجرام السماوية اليها ففلكهُ او مداره اقرب كل الافلاك الى الارض وفوقه فلك عطارد ثم فلك الزهرة ثم فلك الشمس ثم فلك المريخ ثم فلك المشتري ثم فلك زحل ثم فلك النجوم . وينسب هذا الراي الى بطليموس العالم اليوناني الطائر الصيت الذي نشأ في الاسكندرية بين سنة ١٠٠ و١٧٠ للميلاد وهو الراي الذي جرى عليهِ العرب لما تعلموا الفلك من كتب اليونان ونقلوا كتاب بطليموس المشهور المعروف في كل العالم العربي بالاسم العربي "كتاب المجسطي" الى العربية وزادوا عليهِ تحقيقًا واكتشافًا كما سيمر بنا لكنهم لم يخالفوا هذا الراي من حيث دوران الشمس وسائر السيارات والنجوم حول الارض ولو قالوا ان الشمس اكبر من الارض

اما كيف عللوا حركات هذه الكواكب على اختلاف انواعها فمما يطول شرحه ولا مجال لبسطه . ومن يطالع الزيج الصابي الذي وضعهُ ابو عبدالله محمد بن سنان بن جابر الحرّاني المعروف بالبتاني المتوفي سنة ٩٢٩ للميلاد يعجب مما كان القدماء يبذلون من الجهد والعناء في تعليل حركات الشمس والقمر والكواكب والنجوم والفلك كلهِ بحسب هذا الراي مع قلة وسائلهم

هذا مذهب بطليموس في هيئة الفلك وخلاصتهُ ان كرة الارض قائمة في مركز الكون وان الشمس والقمر والنجوم السيارة وغير السيارة اي الثوابت تدور حولها دورة كاملة كل يوم من الشرق الى الغرب كما يظهر لعين الناظر وتدور حولها دورة سنوية ايضاً

وقد يظن لاول وهلة ان الذين قالوا بهذا المذهب من علماء الفلك اليونان والرومان والعرب كانوا مثل العامة في هذا العصر الذين لم يدرسوا علم الفلك الحديث او لم يقفوا على تفاصيل المذهب الجديد الذي يجعل الشمس مركز النظام الشمسي ويثبت ان الارض والسيارات تدور حولها . وانهم كانوا مثل العامة يحسبون الشمس قرصاً صغيراً كراحتي اليد والقمر مثلها او اصغر قليلاً والكواكب والنجوم نقطاً منيرة في الفلك . وليس الامر كذلك بل ان جمهور المتعلمين منهم حتى رجال الادب كانوا يعلمون ان الشمس والقمر والنجوم كبيرة جدًّا لا كما ترى بالعين قال ابو العلاء المعري

والنجم تستصغر الابصار صورتهُ والذنب للطرف لا للنجم في الصغر

وكتاب المجسطي الاصلي صعب الفهم جدًّا لتركيب الفاظهِ وعباراتهِ ولجلالة معانيهِ التي لا يدركها الا من لهُ الباع الطويل في الرياضيات وعليهِ فقد كانت اول ترجمة للمجسطي غير مرضية ووافية ولذلك اتبعت بترجمتين الاولى للحجاج ابن مطر سنة ٨٢٨ والثانية لحنين بن اسحاق بعد منتصف القرن التاسع ونقحها ثابت بن قرة الحرّاني واثبت تصحيحات الاقدمين لاغلاط بطليموس وزاد عليها ملاحظاتهِ المفيدة وابتكاراتهِ النفيسة وجرت ترجمة جغرافية بطليموس وجداولهِ في النصف الاول من القرن التاسع وكذلك جداول ثيون الاسكندراني ومؤلفات اربسترخوس عن حجم الشمس والقمر وبعدها وكتاب المشورات (؟) المنسوب خطأً الى بطليموس وهو يبحث في حجم الاجرام السماوية وابعادها

والراجح ان اول سلسلة من الارصاد النظامية جرت في مدينة جنديسابور ببلاد فارس حيث استعمل العلماء آلات فلكية على جانب من الدقة والاتقان واستخدم نتائجها احمد بن محمد النهاوندي في زيجهِ الشامل وابتدأ عصر الفلك الذهبي عند العرب في ايام المأمون الذي حفَّ بهِ اعظم العلماء وبلغت في عهده مدرسة بغداد ذروة المجد وكان نفسهُ راغبًا في كثير من العلوم والفنون واشتهر خاصة بعلم الفلك فامر ببناء مرصد في حي الشماسية ببغداد وجهزه بجميع الآلات اللازمة للرصد والعمل ودعا اليهِ اشهر علماء الفلك في ذلك العصر . وطلب منهم القيام بارصاد نظامية دقيقة تتعلق بحركة الافلاك والكواكب والاجرام السماوية فحققوا جميع اصول المجسطي الاساسية وميل فلك البروج ومبادرة الاعتدالين وطول السنة الشمسية والفوا بعدئذٍ الزيج الممتحن المشهور واستعانوا على ذلك بنتائج ارصاد مرصد الخليفة الذي بناه على جبل قاسيون الى

الشمال من دمشق وقد تولى رصد ميل دائرة البروج في بغداد يحيى بن ابي منصور وسند بن علي وعباس بن سعيد فكانت نتيجة رصدهم ٢٣ درجة و٣٥ دقيقة على ما رواه ابن يونس و٢٣ درجة و٣٣ دقيقة على ما رواه الفرغاني وتولى رصد ميل دائرة البروج في نواحي دمشق خالد بن عبد الملك وسند بن علي وابو الطيب وعلي بن عيسى الملقب بالاسطرلابي فوجدوا الميل المذكور ٢٣ درجة و٣٣ دقيقة و٥٢ ثانية وهذه النتائج قريبة من الحقيقة

واشتهر في عصر المأمون بالرصد والفلك ابناه موسى بن شاكر محمد واحمد والحسن الذين رصدوا ميل دائرة البروج ومبادرة نقطتي الاعتدال في مرصدهم الخاص الذي انشأوه في بيتهم في البوابة المعروفة بباب الطاق على جسر دجله ببغداد وجهزوه بالآلات اللازمة فظهر لهم بالرصد هناك ان تكبد الشمس في المنقلب الشتوي كان على ٣٣ درجة و٥ دقائق ورصدوا في السنة التالية تكبدها في المنقلب الصيفي فكان على ٨٠ درجة و١٥ دقيقة فاستخرجوا من ذلك ان عرض بغداد عند مرصد الجسر ٣٣ درجة و٢٥ دقيقة وان ميل دائرة البروج ٢٣ درجة و٣٥ دقيقة ثم رصدوا النجم المعروف بقلب الاسد لتحقيق مبادرة الاعتدالين فتبين لهم انها تقدمت في مدة تزيد على السبع سنوات قليلاً ٦ دقائق و٢٥ ثانية اي نحو ٥٤ ثانية في السنة وهي اكثر من الحقيقة بثلاث ثوانٍ ونصف ثانية تقريباً(١)

قياس درجة من خط الهاجرة

في جهة الشمال من السماء نجم يسمى نجم القطب يظهر كأنّ النجوم كلها تدور حوله والحقيقة انه تقريباً مقابل لقطب الارض الشمالي اي طرف محورها الذي تدور عليهِ في دورتها اليومية فيظهر لنا نحن الذين على سطحها كأن نجوم السماء هي التي تدور حول نجم القطب هذا لانه تقريباً مقابل لطرف محور الارض . ونجم القطب يعلو عن الافق في بيروت نحو ٣٤ درجة وفي القدس نحو ٣١ درجة وفي حلب نحو ٣٦ درجة اي كلما ابعدنا عن بيروت درجة شمالاً رأينا ارتفاع نجم القطب عن الافق الشمالي يزيد درجة وكلما ابعدنا عن بيروت جنوباً وجدنا ارتفاعه عن الافق ينقص درجة وعلى هذا المبدإ قاس علماء العرب طول الدرجة ومحيط الارض . والقياس المشار اليهِ مذكور في كتاب الزيج الكبير الحاكي لابن يونس وخلاصتهُ ان المأمون امر فريقين من كبار الفلكيين ان يقيسا مقدار درجة من الدائرة العظيمة على سطح الارض فاشتغل الفريق الاول في برية سنجار من بلاد ما بين النهرين والفريق الثاني في الصحراء بين تدمر والفرات

(١) حضارة العرب ص ١٧٤

في ارض مستوية خالية قدر المستطاع من الوهدات والاكام فوقفت كل فرقة واخذت ارتفاع القطب وضربت في تلك النقطة وتدًا وانقسمت كل فرقة الى فئتين واخذت احداهنّ في المسير نحو القطب الشمالي والثانية نحو القطب الجنوبي وساروا جميعًا على اشد ما امكنهم من الاستقامة حتى ارتفع القطب للسائرين في الشمال وانحط للسائرين في الجنوب درجة واحدة ثم قاسوا المسافة بين كل نقطتين واجتمعوا عند المفترق وتقابلوا على ما وجدوه فكان مع احدى الفرقتين ستة وخمسون ميلاً وثلثا ميل ومع الاخرى ستة وخمسون ميلاً بغير كسر فاخذ بالاقل وهو ستة وخمسون ميلاً . وذكر ايضًا ابن يونس رواية احمد بن عبد الله الملقب بحبش في كتابه مطالع الارصاد ان فرقة برية سنجار تحققت الدرجة فوجدتها ستة وخمسين ميلاً وربع ميل . والميل اربعة آلاف ذراع هاشمية والذراع الهاشمية وضعها المأمون وهي ٢٤٩٢ ٢ مليمترًا[١] . وهكذا نجد ان المأمون قام بادق العمليات واصعبها وكان قياسه اول قياس حقيقي اجري كله مباشرة مع كل ما اقتضته تلك المساحة من المدة الطويلة والصعوبة والمشقة واشترك في العمل عدد كبير من المساحين والفلكيين ولذلك يحسب من اعمال العرب العلمية المأثورة وخصوصًا اذا تذكرنا ان الدول الاوروبية ما استطاعت ان تجري القياس المذكور وعلى ذات الطريقة العلمية الا في اواخر القرن السابع عشر

بعض مشاهير علماء الفلك والرياضيات

واستخرج ثابت بن قرة الحراني حركة الشمس وحسب طول السنة النجمية ٣٦٥ يومًا و ٦ ساعات و٩ دقائق و١٠ ثوانٍ[٢] فتكون اكثر من الحقيقة باقل من نصف ثانية وحسب ميل دائرة البروج ٢٣ درجة و٣٣ دقيقة و٣٠ ثانية فقابله بما قبله فوجده يتغير على تمادي الاجيال وقد قال بحركة مستقيمة واخرى متقهقرة لنقطتي الاعتدال وهذا يظهر باجلى بيان انهم استخدموا للرصد آلات دقيقة نفيسة وقد استعان ثابت المذكور بابحاث من سبقه ونقح الاراء والنظريات في حركات الشمس وهو من اشهر الرياضيين العرب اذا لم يكن اشهرهم

واشتهر محمد بن جابر بن سنان ابو عبد الله الحراني المعروف بالبتاني بدقة الارصاد واتقانها.قال عنه هالي الفلكي الانكليزي انه علامة عصره عجيب التدقيق ومجرّب في الرصد وقد اجرى ارصاده في الرقة وفي انطاكية وحسب مباينة فلك الارض[٣] واكتشف انتقالات نقطة الراس[٤] ونقطة

(١) نلينو ص ٢٨٨
(٢) صناجة الطرب ص ٤١٥
(٣) حضارة العرب ص ١٢٤ وصناجة الطرب ص ٤١٥
(٤) صناجة الطرب ص ٤١٥

الذنب ووضع للقمر معادلتين وحسب مبادرة الاعتدالين وجعلها درجة واحدة لكل ٦٦ سنة(١) اي ٥٤ ثانية ونصف الثانية سنوياً ورصد كسوفين وخسوفين وهو اول من استخدم الجيوب والاوتار في قياس المثلثات والزوايا

والف احمد بن عبدالله الملقب بحبش سنة ٩١٢ و٩١٣ زيجه النفيس وضمنه ابحاثاً قيمة في عمليات المثلثات الكروية بلغت درجة الكمال . والنسخة الخطية الوحيدة محفوظة بمكتبة برلين

وظهر في النصف الثاني من القرن العاشر عضد الدولة وشرف الدولة من سلاطين الدولة البويهية اللذان شغفا بالعلوم وحثا الناس على الاشتغال بها وجمعا العلماء للتعاون على الاعمال الفلكية والرصد وبنيا مرصداً في القصر الملكي نفسه وتتلمذ عضد الدولة لابي الحسين عبد الرحمن ابن عمر الصوفي وافتخر بذلك . واشهر تآليف الصوفي كتاب الصور السمائية وجدول لمطالع النجوم الثوابت وميلها ولهذا الجدول منزلة رفيعة عند علماء هذا العصر يرجعون اليه في مقابلة مواقع الكواكب وتحقيق حركاتها الى هذا اليوم وهذا اكبر دليل على دقة ارصاده واتقانها وشدة ضبطها وثقة العلماء بها وعندما وصف الصور جمع كثيراً من اسماء الكواكب المستعملة عند عرب البادية

ومن معتبري علماء الهيئة في ذلك العصر ابو الوفاء محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباس البوزجاني فقد كان احد الائمة المشاهير في علم الهندسة وله فيه استخراجات غريبة لم يُسبق اليها . وينسب البعض اليه انه اول من استخدم المماسات والقواطع ونظائرها في قياس المثلثات والزوايا وقيل انه اكتشف احدى المعادلات الضرورية لتقويم مواقع القمر سميت معادلة السرعة وصنع زيجاً سماه الزيج الشامل . ولم يظهر فضل هذا الفلكي العظيم الا في القرن الماضي حينما عثر المستشرق الفرنساوي الشهير سيديو على كتاب خطي قديم ابرزه للعالم واثبت به ان بعض الاكتشافات الفلكية التي عزاها التاريخ الى علماء القرن السادس عشر اكتشفها ابو الوفاء قبلهم بستة قرون وان علم الفلك عند العرب بلغ اقصى حد ممكن قبل اختراع التلسكوب وقد قال الدكتور غوستاف لبون ان آلات الرصد التي كان يستعملها ابو الوفا كانت على جانب عظيم من الدقة والاتقان فانه رصد الميول بربع دائرة نصف قطرها ٢١ قدماً وذلك ما لا يسهل على الفلكيين حتى في هذا العصر(٢) . وكان متبحراً في علم الميكانيكيات (علم الحيل) والف معادلة المركز والاختلاف القمري الذي يحصل كل سنة في سيره وابدى في حساب القمر اختلافاً ثالثاً(٣) منسوباً الان الى تيخوبراهي الذي ظهر بعد وفاة ابي الوفاء بنحو ستمئة سنة

ويعتقد العلامة نلينو ان اعظم المبتكرين والمبتدعين واكبر المفكرين المتضلعين واشهر الباحثين

(١) حضارة العرب ص ١٧٥ (٢) حضارة العرب ص ١٧٧ (٣) بسائط علم الفلك لصروف ص ١٢

والمؤلفين واكثرهم ذكاء في العلوم الفلكية والرياضية والطبيعية بين علماء العرب الاسلام هو ابو الريحان محمد بن احمد البيروني وكتابة النفيس المعروف بالقانون المسعودي منقطع النظير لانه جامع شامل غزير المادة دقيق المباحث يدل على نبوغ وعبقرية وذكاء خارق . وقد اعترف "في كتاب مفتاح علم الهيئة وفي كتاب تحقيق ما للهند من مقولة انه يمكن ايضاح تلك الظواهر اذا فرض ان الارض متحركة حركة الرحى على محورها[1] " . وبكلام آخر انه يمكن ايضاح وتعليل حركة الاجرام السموية الظاهرة اذا فرضنا ان الارض تدور على محورها دورة كاملة من الغرب الى الشرق كل نحو اربع وعشرين ساعة اي عكس الجهة التي يظهر ان تدور اليها النجوم من الشرق الى الغرب كما يظهر لعين الناظر . وسنأتي على ذكر السبب الذي حمل البيروني وغيره من العلماء على الاعتقاد برأي بطليموس الذي بسطناه سابقاً والتمسك بهِ والعمل بموجبهِ

وقال البيروني ان مستنبط الاسطرلاب الزورقي " هو ابو سعيد السجزي وهو مبني على ان الارض متحركة والفلك بما فيهِ الا السبعة السيارة ثابت "[2] ناهيك بالطريقة النظرية لقياس جرم الارض بالاسطرلاب التي ذكرها في آخر كتابهِ في الاسطرلاب حيث يقول : " وفي معرفة ذلك طريق قائم في الوهم صحيح بالبرهان والوصول الى عملهِ صعب لصغر الاسطرلاب وقلة مقدار الشيء الذي يبنى عليه فيهِ وهو ان تصعد جبلاً مشرفاً على بحر او برية ملساء وترصد غروب الشمس فتجد فيهِ ما ذكرناه من الانحطاط (انحطاط الافق او انخفاضهِ) ثم تعرف عمود مقدار ذلك الجبل وتضربهُ في الجيب المستوي لتمام الانحطاط الموجود وتقسم المجتمع على الجيب المنكوس لذلك الانحطاط نفسه ثم تضرب ما خرج من القسمة في اثنين وعشرين ابداً وتقسم المبلغ على سبعة فيخرج مقدار احاطة الارض بالمقدار الذي بهِ قدرت عمود الجبل "[3] . ومما يستحق الذكر بعد تأليف كتابهِ هذا في الاسطرلاب انه قام فعلاً بالعملية المشار اليها اذ روى في كتابه المسمى بالقانون المسعودي انه اراد تحقيق قياس المأمون المذكور سابقاً بهذه الطريقة فاختار جبلاً في بلاد الهند مشرفاً على البحر وعلى برية مستوية ثم اجرى القياسات اللازمة اي ارتفاع الجبل وانخفاض الافق واستخرج منها نتيجة لا بأس بها[4]

وظهر في مصر ابو الحسن علي بن ابي سعيد بن يونس صاحب الزيج الكبير المعروف بالزيج الحاكمي وهو اربعة مجلدات ضخمة الفهُ في المرصد الذي شيده الخلفاء الفاطميون في جبل المقطم واخترع الربع ذا الثقب وبندول الساعة الدقاقة[5] ورصد كسوف الشمس وخسوف القمر واثبت منها تزايد حركة القمر[6] وحسب ميل دائرة البروج فجاء حسابهُ اقرب ما عرف

---

(١) نلينو ص ٢٥٠ و٢٥١ (٢) نلينو ص٢٥١ (٣) نلينو ص ٢٧٩ و٢٩٠

(٤) نلينو ص٢٩٢ (٥) خلاصة تاريخ العرب ص ٢١٤ (٦) صروف ص ١١

الى ان انقنت آلات الرصد الحديثة

ومن نشأوا في مصر وامتدت شهرتهم الى سائر الاقطار العربية حسن بن الهيثم الذي الف اكثر من ثمانين[1] كتابًا ومجموعًا في الارصاد وتفسير المجسطي وتفسيرًا للتعاريف والحدود في الاصول لاقليدس ورسالة في علم النظر والضوء وبسط حركات الافلاك بواسطة الاكر والمناشير والاقراص الكروية

وفي الاندلس بدأت النهضة العلمية الفلكية في منتصف القرن العاشر وعطف امراء قرطبة واشبيلية وطليطلة على العلماء وشجعوهم على العمل . ومن دور العلم والجامعات العربية انتشرت انوار العلوم وامتدت الى سائر الاقطار فامها الطلبة على اختلاف مللهم ونحلهم وخصوصًا الاوروبيون الذين صرفوا الوقت الطويل فيها ودرسوا جميع ما تسنى لهم درسه وهؤلاء بدورهم نشروا ما اقتبسوه في مختلف البلدان الاوروبية وترجموا كثيرًا من الكتب العربية الى الاسبانية واللاتينية وغيرهما من لغات اوروبا ولذلك نجد عددًا كبيرًا من الاصطلاحات العربية في اللغات الاوروبية التي انتقلت اليها اما مباشرة وهو القليل النادر او مداورة بواسطة اللغة اللاتينية

ومن اشهر المشتغلين بالفلك والطبيعيات في الاندلس ابو الفتح عبد الرحمان المنصور الخازن الاندلسي الذي عاش في اواخر القرن الحادي عشر واوائل الثاني عشر والف مؤلفاته الشهيرة في قواعد النور وآلات الرصد واوضح مقدار انكسار النور بمروره في الكرة الهوائية والف كتابًا في الفجر والشفق وعيّن ابتداء كل منهما وقت بلوغ الشمس ١٩ درجة تحت الافق واحدث التقاويم تجعلها ١٨ درجة تحت الافق وحسب علو الهواء نحو ٥٢ ميلاً والطريقة التي جرى عليها علمية صحيحة يستخدمها العلماء في الوقت الحاضر واظهر في كتاب البصريات انكسار شعاعة من النور في الهواء على حق اصوله واستخرج كمية الانكسار ووصف العين البشرية وصفًا علميًا مقبولاً ووضع الاسماء لاقسامها المختلفة ولا يزال علماء التشريح يستعملون نفس الاسماء كالرطوبة الزجاجية والشبكية والقرنية وغيرها وبحث في كيفية ادراك المرئيات بحاسة البصر مبينًا ان اهم ما يتم بهِ ذلك هو البلورية لكنهُ لم يحسبها عدسية وبرهن ان البصر يتم بشعور الدماغ بالمحسوسات الظاهرة بواسطة العصب البصري . وعلل عن رؤية الاشباح مفردة مع انها تنظر بعينين لا بعين واحدة بقوله ان قسمين متوافقين من الشبكية يتأثران معًا فيؤديان صورة واحدة الى الدماغ وفاق سائر القدماء في فن انكسار النور الذي بسطهُ بسطًا كافيًا واكتشف كثيرًا من احكامهِ منها انهُ يزيد في ارتفاع الاجرام السماوية ظاهرًا وهو اول من قال اننا بالانكسار نرى الاجرام فوق الافق وهي حقيقة تحتهُ وان الانكسار يقصّر اقطارها وذكر عن نفسهِ انه

(١) خلاصة تاريخ العرب ص ٢١٤

اول من عرف انكسار الاشعة الى العين وهو اول من ذكر مزية الزجاج في تكبير الاجرام[١]

وقد عاش الفيلسوف المشهور ابن رشد في القرن الثالث عشر واشتغل في الفلسفة والعلوم الرياضية والفلكية وهو اول من راى كلف الشمس وكتب عنها[٢] وعرف بواسطة الحساب الفلكي وقت عبور عطارد على قرص الشمس[٣] فرصده وشاهد بقعة سوداء على قرصها في الوقت المعين وهذا الامر لا يتصدى له في وقتنا الحاضر سوى الراسخين في الرياضيات الفلكية واخذ عنه تلامذة كثيرون من كل اقطار اوروبا وكان دخول فلسفته الى ايطاليا وفرنسا وانكلترا عن يد تلامذته سبباً لنهوض تلك البلدان من غباوتها وعبوديتها للاوهام والسخافات التي استولت على عقول الناس في الاعصر المظلمة

وكذلك ابراهيم بن ازراحول (ازراقيل ؟) الاسرائيلي من اهل طليطلة وهو صاحب الازياج الطليطلية ومما يؤثر عنه انه عالج قضية تحديد اوج الشمس وتحقيق نقطتي الرأس والذنب فرصد اربعمئة رصد ورصدين وتعجب اهالي طليطلة من ساعاته الدقاقة[٤] وبسط الاقوال الفرضية في تباعد الشمس عن مراكز افلاك الكواكب السيارة وحسب مقدار المبادرة السنوية ما بين ٤٩½ ثانية و ٥٠ ثانية[٥] وهذا قريب جداً مما حققه المتأخرون لان الفرق بينهما اقل من ربع ثانية

وبنى هولاكو خان التتري مرصداً عظيماً في المراغة بالقسم الغربي من بلاد فارس وعهد بادارته الى محمد بن حسن الطوسي الملقب بنصير الدين وانشأ فيه خزانة عظيمة فسيحة الارجاء ملأها من الكتب التي نهبت من بغداد والشام والجزيرة حتى تجمع فيها زيادة على اربعمئة الف مجلد . والف الطوسي كتباً قيمة في الرياضيات والفلك اشهرها كتاب الاصول لاقليدس والزيج الخاني

وسطعت آخر اشعة لشمس علم الفلك الاسلامي في سمرقند حيث شيد السلطان أولغ بيك حفيد تمرلنك المشهور مرصداً فخماً دعا اليه اشهر علماء الفلك مثل جمشيد وقاضي زاده والرومي وترأس الرصد نفسه سنين طويلة وترك في زيجه المشهور المعروف بالزيج السلطاني اعظم برهان واكبر دليل على شغفه بالعلوم الفلكية والطبيعية وقد كان ملكاً عادلاً عالماً اهتم بنشر العلوم والمعارف وصرف على ذلك اموالاً كثيرة فنقح جداول الذين سبقوه واصلحها بنور نتائج الارصاد الدقيقة النفيسة التي اجراها هو نفسه وادخل عليها ما توصل اليه بتجاريبه وارصاده المتقنة واختباراته الواسعة وكتب مقدمتها بخط يده وانتهى بوفاته سنة ١٤٤٩ درس الفلك بالاساليب العلمية العملية والتجارب والاختبارات الفنية في جميع بلدان الشرق الادنى وانتقل بذلك مركز

---

(١) صناجة الطرب ص ٤١٦ (٢) صناجة الطرب ص ٤١٣ وحضارة العرب ص ١٨٠

(٣) خلاصة تاريخ العرب ص ٢١٥ (٤) خلاصة تاريخ العرب ص ٢١٥ (٥) حضارة العرب ص ١٧٩

نقل العلوم من الشرق الى الغرب

ومما مر نجد ان العرب تابعوا بطليموس في كثير من ارائه وتعاليله ومفادها ان الارض ثابتة لا تتحرك وواقفة في مركز الكون والشمس والقمر والنجوم كلها تدور حولها من الشرق الى الغرب في افلاكها النظامية المستديرة دورة كاملة كما ترى العين واضطراباتها وشذوذها واختلافاتها Inequalities تعلل بوضع وتركيب دوائر متراكزة مماثلة دائرة البروج ودوائر خارجة المركز Eccentric وافلاك تدوير Epicycles

وقد يظن لاول وهلة ان مذهب بطليموس المذكور آنفًا بسيط للغاية لانه مبني على حركات الاجرام السموية الظاهرة والحقيقة انه عويص جدًا ومعقد كل التعقيد لان لكل من الشمس والقمر والنجوم حركة اخرى غير الحركة الظاهرة حول الارض من الشرق الى الغرب فاضطر بطليموس ان يعللها تعليلاً خاصًا بها وكافيًا لتعليل نسبتها الى غيرها لا سيما وان الاجرام السموية مختلفة الابعاد والاقدار ويقال انه لما اطلع الفونسو ملك قشطيلة في اواخر القرن الخامس عشر على راي بطليموس اسف لان الخالق لم يستشره وقتما خلق الكون ليشير عليه بنظام ابسط من هذا النظام

مذهب بطليموس وقضية دوران الارض

ومع ان البعض من علماء العرب وفلاسفتهم بحثوا وتناظروا في القرن الحادي عشر بقضية دوران الارض على محورها كما ذكرنا سابقًا واعتقد بعضهم بصحتها لكنهم عدلوا سريعًا عن تلك النظرية واجمعوا في القرون المتأخرة على الاعتقاد الراسخ انها ثابتة لا تتحرك وقائمة في الفضاء على لا شيء وان جميع الاجرام السموية تدور حولها في الفضاء اي فوقها في النهار وتحتها في الليل

اما قضية طبيعة الافلاك فقد تصدى لها وعالجها الفلاسفة وعلماء الدين (اللاهوت) فقط ولم يتعرض لها الفلكيون في القرون الاولى بل اكتفوا بالاعتقاد انها دوائر هندسية تامة ولكن في اواسط القرن الحادي عشر تطرق الى اذهان البعض فكرة الافلاك الجامدة الصلدة الشفافة

ومع ان نظرية الدوائر الخارجة المراكز وافلاك التدوير التي استعانوا بها لتعليل حركة الاجرام السموية الظاهرة كثيرة التعقيد وصعبة الفهم والتناول لكنها كانت في نظرهم منطبقة تمامًا على نتائج الارصاد والقياسات (عدا قياسات الرقاص والتلسكوب التي لم تكن معروفة في ذلك العصر) وحاجات الحَسَبة وواضعي التقاويم والروزنامات ولذلك ما خطر لهم ان يستبدلوا غيرها بها

مما لم يكن بوسعهم ان يستخدموها لتعليل الحركات المذكورة تعليلاً طبيعياً معقولاً مؤيداً بالادلة الحسية ومثبتاً بالبراهين المنطقية المحكمة والتي لا تقبل النقض وهذا الامر حدا بهم ان يحتفظوا براي بطليموس ونظرياته القديمة ويهملوا الراي الحديث اذ لا مزية له بنظرهم وبحسب معارفهم واساليب ارصادهم على الراي القديم ولا لوم عليهم ولا تثريب فيما فعلوا لان العلماء يفعلون ذات الشيء في كل مكان وفي كل زمان اعني انهم لا ينبذون القديم ليتمسكوا بالجديد الحديث ما لم يثبت لهم بطلان القديم ثبوتاً جازماً لا يقبل الشك والمواربة او تثبت مزية الحديث وافضليته الممتازة على القديم او يثبت كلا الامرين

ومع انه لا يوجد لدينا دليل قاطع يثبت ان احداً من علماء الفلك العرب اعتقد ان الشمس قائمة في مركز الكون لانه مخالف لرأي بطليموس امام الفلكيين وزعيمهم الاكبر وفلسفة ارسطوطاليس شيخ الفلاسفة واميرهم الاعظم . ومع ان جميعهم اعتقدوا ان الارض ثابتة ساكنة لا تتحرك اي لا تدور على محورها ولا تنتقل في الفضاء لانهم حسبوها قائمة في مركز الكون وفي المحور الذي تدور عليه الكرة السماوية . ومع انهم استطاعوا ان يفهموا ويدركوا جلياً انه يصعب عليهم جداً لا بل يستحيل عليهم وضع نظريات وآراء عامة جديدة يمكنهم اثباتها بالبرهان المنطقي واقامة الدليل العلمي العملي القاطع على صحتها اكثر سهولة من اثبات حقيقة النظريات والاراء القديمة المعروفة والمسلم بها عند الخاصة والعامة واقامة الدليل والبرهان على افضليتها . لانه سيان للقدماء (او في نظرهم) سواء فسروا الحركة الظاهرة للاجرام السموية بفرض السماء كرة عظيمة ركزت في سطحها النجوم تدور بجميع ما فيها من الاجرام من الشرق الى الغرب على قطبين ثابتين غير متحركين احدهما في ناحية الشمال والاخر في ناحية الجنوب والارض ثابتة في المحور الذي تدور عليه الكرة السموية ام فسروها بفرض الارض تدور على محورها من الغرب الى الشرق اي الى عكس الجهة التي يظهر ان تدور اليها النجوم طالما كل منها اي من الفرضين المذكورين يصلح جيداً وبذات الدرجة لتعليل الحركة الظاهرة كما ترى العين - مع كل هذا فقد اعترف بعض علماء العرب مثل البيروني في كتاب مفتاح علم الهيئة وفي تحقيق ما للهند من مقولة انه يمكن ايضاح تلك الظواهر وتعليلها بفرض الارض متحركة حركة الرحى على محورها . وظن ابو سعيد السجزي ان الكرة السماوية ساكنة والارض دائرة على محورها[1] . ونص العبارة المنسوبة الى البيروني مبهم لا يعرف منه هل اعتقد ابو سعيد حقيقة حركة الارض على محورها ام جعلها فرضاً اصطلاحياً محضاً لعمل ذلك الاسطرلاب

وقد انتقد المجسطي جابر بن افلح الاشبيلي في كتابه المعروف باصلاح المجسطي وكذلك انتقده

(١) نلينو ص ٢٥١

نور الدين ابو اسحق البطروجي الاشبيلي في كتابه الهيئة الذي يشتمل على مذهب حركات الفلك الجديد . وبالرغم من نقص هذه المذاهب الجديدة فانها كانت مفيدة ومهمة جدًا لانها سهلت الطريق للنهضة الفلكية الحديثة

والمسلم به ان بعض الفلاسفة العرب خالفوا رأي بطليموس منهم الامام فخر الدين الرازي الذي انتقد في تفسيره الشهير بعض اقوال علماء الفلك في بيان الحركات السماوية زاعماً ان تلك الاقوال فرضية او احتمالية او ظنية لا برهانية يقينية وان العقل البشري لا سبيل له الى الوصول الى حقيقة تلك الامور[(١)] . وانى له ان يصل اليها والاسباب التي تمكنه من ذلك اي اساليب البحث العلمية الحديثة كانت حينئذٍ معدومة ومجهولة اعني بها اختراع التلسكوب وكيفية استخدامه . ولادراك صحة هذا الكلام نقول ان نظرية كوبرنكس وآراءه المشهورة بقيت اكثر من مئة سنة نظرية فرضية فلسفية لا اكثر ولا اقل وسببه عجز علم الفلك وعلمائه عن اقامة الدليل العلمي القاطع على صحتها بواسطة الرصد والاختبار والمراقبة

ولهذه الاسباب وجه فلكيو العرب جميع قواهم الى رصد الاجرام السماوية ومراقبتها مراقبة نظامية وتحسين الالات الفلكية واتقانها واكتشاف غيرها واصلاح النتائج العددية المدونة في المجسطي فقاموا بذلك خير قيام ونجحوا نجاحًا باهراً ولم يستسلموا لنتائج ارصاد بطليموس كما استسلموا لارائه ونظرياته بل اعتمدوا على انفسهم وجعلوا الحقيقة المجردة هدفًا ومطمحًا لابصارهم فاكتشفوا اغلاطه واصلحوها ودونوا نتائجهم التي نستخدم كثيراً منها في الوقت الحاضر ونعتمد عليها لبلوغها درجة سامية من الدقة والضبط والاتقان واكتشفوا ان اوج الشمس متغير لانه عرضة لحركة مبادرة الاعتدالين وهذا عكس ما اعتقده القدماء الذين اكدوا ثبوته . واكتشف الزرقالي حركة الاوج الخفيفة الزهيدة المقدار ولحظوا ان ميل دائرة البروج ليس ثابتًا كما اعتقد فلكيو اليونان الذين بنوا استنتاجاتهم على ارصاد وهمية او مصطنعة وان الميل المذكور عرضة لنقص زمني بطيء جدًا ما تقررت حدوده التقريبية الا في القرن الثامن عشر بواسطة مبادىء العلوم الميكانيكية الحديثة للاجرام السماوية وبحثوا ابحاثًا دقيقة مدهشة تتعلق بطول السنة الاعتدالية اي السنة الشمسية النجمية ومبادرة الاعتدالين واصلحوا جداول السيارات ونحوها وعمد نصير الدين الطوسي ان يجعل نظرية السيارات تامة كاملة بتحسين رسوم بطليموس الهندسية والزيادة عليها فصارت اكثر تركيبًا وتعقيدًا . وخالفوا علماء اليونان فوضعوا طول اوج الزهرة (نقطة ذنب فلكها) ومباينة فلكها ومركز معادلتها كطول اوج الشمس ومباينة فلكها ومركز معادلتها وهذا بمثابة تحويل مدار الزهرة الى فلك تدوير للمدار الشمسي فتكون

(١) نلينو ص ٢٥٧

الشمس مركزاً له وبكلام اصح واخصر جعل الزهرة سيارة للشمس او تابعة لها[١]

ولجداول النجوم الثوابت التي هي من وضعهم والتي تحروها وضبطوها بالارصاد الدقيقة اهمية عظيمة في الوقت الحاضر اذ يرجع اليها لتحقيق بعض القضايا العلمية بالنسبة الى المدة الطويلة التي مرت عليها في مقابلة مواقع الكواكب وتحقيق حركاتها والى الثقة العظيمة بصحة القياسات والارصاد التي اخذت في ذلك العصر . وقد فاق العربُ اليونان وفازوا عليهم فوزاً باهراً في استخدام قوانين علم المثلثات وتطبيقها عملياً وبعدد الالات الفلكية ونوعها وجودتها ودقتها النسبية[٢] وبطرق البحث والتفنن باساليب الرصد ويتجلى هذا التفوق بعدد الارصاد واستمرار العمل بها ودوامه ودقة النتائج

واننا لا نكون من المنصفين اذا نسبنا الى ابي الوفاء وحده اكتشاف الاختلاف الثالث في حركة القمر الذي ينسبه الافرنج الى تيخو براهي لان بطليموس لحظ ذلك وانتبه اليه وحلّ قسماً منه وتناوله ابو الوفاء وسار في حلهِ شوطاً يذكر ولكنهُ لم يكمله واخيراً تصدّى له تيخو براهي فاكمله . والواجب يقضي علينا بالاعتراف ان كتب اليونان وابحاثهم علمت العرب طريقة البحث المنطقي ووجوب الاستقلال العقلي وترك التقليد البسيط في المباحث العلمية وفخر العرب انهم عملوا بموجبها وزادوا عليها كثيراً وتفننوا في اساليبها وعلوها بعضهم بعضاً وللاخرين كمن له سلطان . وقد كان الاساتذة يعلمون تلامذتهم في جامعة بغداد او دور علمها كيفية الانتقال تدريجياً من المعلوم الى المجهول والتحقق من الحوادث والظواهر الفلكية وضبط الارصاد والتدقيق فيها ومراجعتها مراراً للتأكد من صحتها وبعدئذٍ ينتقلون من النظر في المسببات الى النظر في الاسباب والعلل غير قابلين الا ما اتضح صدقهُ وثبتت صحتهُ ولهذا عوّل من بعدهم على مؤلفاتهم ووثق بها واستخدموا طريقة الاستقراء وهي تكاد تكون نفس الاسلوب العلمي الذي يفتخر بهِ علماء العصر الحاضر – وبالاحرى المتشبهون بهم لان العالم الحقيقي متواضع لا يفتخر ولا يتاخر – الذي ينتقل فيهِ الدليل تدريجياً من الجزئي الى الكلي اي من عدة الظواهر المفردة المشاهدة الى اثبات النواميس والقوانين الطبيعية العامة

الخلاصة والخاتمة

وخلاصة القول ان فضل العرب على العلوم والمعارف وبالتالي على التمدن يتوقف على نقل العلوم وحفظها من الضياع وعلى سبك معارف وعلوم جميع الشعوب القديمة كالهنود والفرس

(١) نلينو : دائرة المعارف الاسلامية – مادة علم الفلك

(٢) اشتغل الخوكندي بربع احد اضلاعهِ مقسوم ثواني حضارة العرب ص ١٧٦

واليونان والسريان وتركيبها وتوحيدها وصيرورتها علمًا واحدًا كاملاً قائمًا بنفسه وطبعه بطابع الثقافة العربية الخاص وعلى الزيادات والابتكارات الكثيرة المهمة التي زادوها عليها :

علم الحساب – ففي علم الحساب هذبوا الارقام الهندية واضافوا اضافة تذكر في نظريات الاعداد وخواصها و بوّبوا المواضيع ووضعوا الصفر و بالاحرى كانوا اول من استخدمه للغاية التي نعرفها الان نحن واول من وضع علامة الجذور والراجح انهم اول من وضع علامة الفاصلة للكسر العشري

علم الجبر – وفي علم الجبر وضعوا قواعده الاساسية واصوله كما نعرفها اليوم تقريبًا واستخدموا العلامات والاشارات الجبرية بصورة قانونية ونظامية وحلّوا معادلة الدرجة الثانية واستخرجوا جذريها ومعادلة الدرجة الرابعة واكتشفوا اساس نظرية فرما (Fermat) المشهورة وادركوا العلاقة المتينة بين الجبر والهندسة

علم الهندسة – وفي علم الهندسة طبقوا المبادىء الهندسيــــة على المنطق واستخدموا الاساليب الجبرية لحل الاعمال الهندسية وبحثوا بحثًا دقيقًا في الاصول التي يرتكز عليها علم الهندسة وتصدوا للبحث في اولية الخطوط المتوازية وغيرها من الاوليات والممكنات وشرحوا الحــدود والاوليات والممكنات شرحًا علميًا متقنًا

علم المثلثات – اما في علم المثلثات والانساب فهم الذين اكتشفوا اكثر قضاياه وقوانينه واثبتوا تناسب جيوب الاضلاع الى جيوب الزوايا المقابلة لها في اي مثلث كروي واستعملوا الجيوب بدلاً من الاوتار واستخرجوا مساحة المثلثات الكروية ووضعوا الماس وتمامه والقاطع وتمامه وكانوا اول من وضع جداولها وابتكروا القانون الخامس في حل المثلثات ذات الزاوية القائمة واول من اكتشف العلاقات بين الجيب والماس والقاطع ونظائرها واكملوا جداول الانساب واول من عرف اصول الرسم على سطح الكرة

علم الفلك – وابحاثهم في الفلك مشهورة لانهم اول من اكتشف حركة الشمس في الاوج وعينوا مبادرة الاعتدالين تعيينًا دقيقًا واكتشفوا النقص المستمر في انحراف سمت الشمس والاضطرابات التي تعرض للقمر وهو في عرضه الاقصى واضطرابات السيارت في افلاكها وجروا شوطًا طويلاً في حساب الاختلاف الثالث في حركة القمر وراوا الكلف على سطح الشمس وحسبوا بالضبط عبور عطارد على سطحها . واصلحوا قيمة مبادرة الاعتدالين وقيمة ميَل دائرة البروج على دائرة خط الاستواء وتناقصها التدريجي البطيء وطول السنة الاعتبادية والسنة النجمية واول من وجد مباشرة بطريقة علمية قانونية كاملة طول درجة من خط الهاجرة او خط نصف النهار وانشأوا عدة مراصد متقنة وصححوا جداول حركات القمر وعرفوا استدارة الارض وعملوا بموجب هذه

المعرفة وبعضهم قال بدوران الارض على محورها وامتازوا على اليونان في علم الفلك لانهم جعلوه استقرائيًا عمليًا وجعلوا المعارف الفلكية تتوقف على المشاهدة والرصد والاختبار وحسنوا آلات الرصد القديمة واتقنوها وزادوا فيها واخترعوا غيرها وعرفوا الساعات الدقاقة ذات الرقاص او البندول

هذا قليل من كثير مما يمكن ذكره وبسطه وهو يدل باجلى بيان على فضل العرب والشرق والشرقيين في تلك القرون الغابرة واجتهادهم في ترقية العلوم وحفظ مصباح التمدن مضيئًا زمنًا طويلاً بينما كان اهل اوربا في مشاجرات ومنازعات فارغة عقيمة وجهل معمي هو برقع او حجاب كثيف على العقل البشري الموهوب للانسان لكي يرفعه بين المخلوقات لا لكي يضعه الى درجة الحيوان الاعجم[١]

والنتيجة التي توخيتها في هذه الرسالة ان العلوم ملك عام – مشاع – لجميع الشعوب والافراد والامم يتناولها كل من يجد ويجتهد ويسعى للوصول اليها والحصول عليها ولا تنحصر بفئة من البشر دون غيرهم وتكون ملكًا خاصًا لهم وانه لا مانع يمنع الشعوب الشرقية التي ساعدت كثيرًا على تقدم العلوم في القرون الوسطى والتي لا تزال تتحلى بجميع الصفات الجوهرية اللازمة للتقدم والارتقاء وترث وتملك كامل القوى التي تمكنها من الفوز والنجاح في معترك الحياة بدليل فوز عدد كبير من ابنائها في الوطن وفي المهجر وفي جميع مناحي الحياة ناهيك بفوز جالياتها الضاربة في مشارق الارض ومغاربها – انه لا مانع يمنع ابناء تلك الشعوب من ان يتسلموا ثانية رتبة قيادة في المستقبل ويتبوأوا المركز اللائق بهم وبمواهبهم العقلية والادبية وكرم اخلاقهم الشريفة

---

(١) محاسن القبة الزرقاء لفانديك

منشأ العلوم الرياضية في الشرق الادنى

منذ ستين عاماً كان العلماء – تقريباً – يجهلون ما قامت به شعوب بلدان الشرق الادنى في سبيل نشوء العلوم الرياضية ووضع الاسس والمبادىء التي ترتكز عليها . وحتى خمس سنوات خلت كانت معلوماتنا عن العلوم الرياضية في وادي النيل مستمدة من مصدر واحد اعني بو المخطوطة البردية المعروفة ببردية رند (Rhind) والموجودة الان في المتحف البريطاني وكانت معلوماتنا عن الرياضيات في وادي دجلة والفرات مأخوذة من الكتابة المسمارية المنقوشة على عدد قليل من الاجرّ المشوي بالنار والموزع الان بين متاحف عواصم اوربا واميركا ومتاحف جامعاتها ولكن في الوقت الحاضر زادت معارفنا كثيراً عما كانت عليه تلك العلوم قديماً في وادي النيل ووادي دجلة والفرات وذلك بفضل الاكتشافات الحديثة التي اماطت اللثام عن الدرجة السامية التي بلغت اليها العلوم المذكورة والتي لم نكن نتوقع ان تصل اليها تلك الشعوب في فجر التاريخ ولست اغالي اذا قلت ان هذه الاكتشافات الحديثة قد قلبت افكارنا وآراءنا فيما يتعلق بمقدرة اولئك الشعوب في العلوم الرياضية واساليب البحث واصول التحليل ودرجة الذكاء وسمو الادراك

وبالطبع متى كانت معلوماتنا المتعلقة بالرياضيات التي انتجها التمدن القديم في مصر وما بين النهرين ناقصة فانها كذلك تكون ناقصة وغير تامة في سائر الامور التي تدل على مقدرتهم ونبوغهم العقلي وذكائهم الطبيعي . فاكتشاف الاعمدة المثلّمة في مصر التي كانت تنسب فيما مضى – مدة تربي على الفي سنة – الى الفن اليوناني والاكتشافات المتعلقة بفن هندسة المباني فيما بين النهرين جميعها توجب اعادة النظر في تاريخ نشوء الفن وهندسة البناء واصلاحه وتنقيحه كما انه تجب اعادة النظر في نشوء تاريخ الرياضيات وتنقيحه واصلاح الخطإ الواقع فيه وادخال المعلومات الحديثة واسناد النتائج والاكتشافات والمبتكرات العلمية الى الشعوب التي توصلت اليها وقامت بها

وقد نشر حديثاً نويجبوار الالماني المعادلة من الدرجة الثالثة وهي $ك^{٣}+ك^{٢}=٢٥٢$ التي رتبها ووضعها البابليون القدماء بالاصطلاحات الرياضية منذ اكثر من الفي سنة قبل المسيح . واهمية هذه الاكتشافات المدهشة تتوقف بالدرجة الاولى على ان هذا الاثر هو اقدم السجلات الرياضية المعروفة حتى الوقت الحاضر وليس لدينا شيء معروف عما سبقه ولا عما اقتضى من

الجهود والابحاث والسنين التي مرت وانقضت قبل البلوغ الى هذه الدرجة السامية من نشوء العلوم الرياضية وارتقائها

والمقرر عندنا الان ان البابليين وغيرهم من سكان ما بين النهرين القدماء قد تمكنوا من وضع وحل طائفة كبيرة من معادلات الدرجة الثانية التي كان منشأها بعض القضايا الهندسية وهذه الاسئلة مرتبطة ارتباطاً متيناً بالاكتشافات القديمة والحديثة المتعلقة بالرياضيات عند قدماء المصريين وجميعها تكوّن الاساس الراسخ واصول السلسلة المنطقية للاعمال الباهرة التي قام بها علماء اليونان في العلوم الرياضية ابان عصرهم الذهبي المشهور في التاريخ القديم ومنطوق احد هذه الاسئلة هو كما يأتي :

مساحة قائم الزوايا والفرق بين بُعديه ١٨٣ ومجموع البعدين ٢٧ فما البعدان ? فتكون المعادلة بالرموز الجبرية الحديثة

$$ك ى + ك - ى = ١٨٣$$
$$ك + ى = ٢٧$$

وبحل المعادلة المذكورة نجد طول قائم الزوايا ١٥ وعرضه ١٢ ولكن يوجد حل آخر فيه يكون الطول ١٤ والعرض ١٣ . والكتابة المسمارية على الآجرّة المحفوظة في متحف اللوفر بباريز تحتوي على الحلين او الجوابين

وطائفة الاسئلة المشار اليها تتضمن العلاقات الموجودة بين ابعاد مختلف اشكال مربعات الاضلاع . وحلها يتطلب حل معادلات الدرجة الثانية كما رأيت وبعضها يشتمل على الجذور المالية الكثيرة التعقيد والتي تكون نتيجة حلها جذوراً صماء واجوبتها تقريبية وهذه جميعها مدونة ومبسوطة على الاجرّ مع الحل الكامل . وكثير نظيرها موجود في مؤلفات اقليدس المشهورة مما يحملنا على الاستنتاج ان اليونان القدماء اتصلوا بسكان مصر من الجهة الواحدة وبسكان ما بين النهرين من الجهة الثانية ونقلوا عنهم اصول العلوم وخصوصاً في الرياضيات والفلك . وعلى واحدة من اوراق البردي نجد السؤال التالي : اقسم مربعاً يشتمل على ١٠٠ وحدة مربعة الى مربعين تكون نسبة ابعادهما ٤:٣ وبحله نقف على القضية الاساسية اعني بها تكوين مثلث قائم الزاوية اضلاعه ٣ و٤ و٥ حقيقة راهنة اولية عرفها المصريون قبل فجر التاريخ واستخدموها لرسم الزاوية القائمة في البنايات المختلفة التي شادوها كما يفعل الان كثير من البنائين والنجارين والمقاولين في البلدان المتمدنة . وفي مخطوطة موسكو البردية كثير من هذه الاسئلة وامثالها وخصوصاً ما يتعلق منها بابعاد المستطيلات القائمة الزوايا مما يثبت صريحاً اعتقاد العلماء الراسخين اتصال المعارف الرياضية عند سكان مصر وما بين النهرين بعضها ببعض وصيرورتها اساساً لمعارف وعلوم الامة اليونانية في الهندسة وبالاخص ما ورد منها في مؤلفات اقليدس وغيره من كبار الرياضيين

الذين استعانوا باساليب الابحاث الجبرية واستخدموها لتركيب القضايا الهندسية حيث استطاعوا الى ذلك سبيلاً

وهذه الاقوال لا تقدح بفضل الامة اليونانية ونبوغ رجالها الذين وضعوا علم الهندسة واوصلوه الى درجة الكمال المنطقي ولم يتركوا فيه مجالاً لمستزيد . ولذلك اصبحت علوم اليونان من هذه الوجهة من اهم اقسام تاريخ البشر وخير دليل على نمو وتقدم العقل والذكاء والادراك في العالم

ومن اهم الاكتشافات الحديثة ان البابليين والاشوريين وغيرهم من سكان ما بين النهرين القدماء استخدموا مبادىء نظرية فيثاغورس المعروفة عند العرب بكف العروس لحساب الاوتار في اقواس الدوائر التي تقابل زوايا مختلفة ومتعددة وهذا الامر دليل آخر على العلاقة الموجودة بين علوم اليونان في الفلك والمثلثات وبين علوم الامم الشرقية القديمة واساس للسرعة العظيمة في نشوء ونمو واكتشاف قوانين المثلثات ابان نهضة العلوم بعد الفتح الاسلامي بواسطة علماء العرب ومن الامور المدهشة ان البابليين ساروا شوطاً طويلاً في ميدان حساب سلاسل الاعداد وجمعها

ولاجل فهم حقيقة واهمية ما قامت به الشعوب الاسلامية وما تركته ارثاً للشعوب الاوروبية التي اخذت علومها عنها يجب ان نذكر ما انتجته الشعوب الهندية اثناء تمدنهم – ومدته بضعة الوف من السنين – غير ناسين ان معظم ما وضعه الهنود يقع (في التاريخ) بعد العصر اليوناني الذهبي . فالهنود وضعوا اسس نظام الحساب الحديث بما فيه علامة الصفر سواء كانت نقطة كما هو في العربية الان او بشكل دائرة صغيرة كما نعرفه في اللاتينية وهذا الامر جعل علم الحساب في متناول الطبقة العامة ولا يقدر مخلوق قيمة هذا الاكتشاف حق قدره الا الذين درسوا النظم القديمة وعرفوا مقدار صعوبتها وتعذر العمل بها وادخلوا في الجبر تمثيل الكميات المجهولة بالاحرف والرموز وبحثوا في الكميات الايجابية والسلبية ووضعوا في علم المثلثات الجيب وتمام الجيب والماس الذي انتبهوا له بواسطة الاظلال كاظلال الشجر والبنايات وما شابهها

واهم ما فعله العرب بعد الفتح الاسلامي لاجل تقدم العلوم الرياضية انهم جمعوا ما وضعه اليونان من الاصول الجوهرية التي توصل اليها الهنود وهذبوها ونقحوها وربطوها بعضها ببعض ودونوها بكتب دراسية سهلة التناول لاجل الدرس والتعليم . فنقلوا اصول اقليدس في الهندسة عن اليونانية والفوا ما يماثله في الحساب والجبر والمثلثات ونشروها جميعاً في بلدان العالم العربي الناطقة بلغة واحدة من المحيط الاتلانتيكي الى المحيط الباسيفيكي وجعلوها سهلة المنال والدرس والحفظ مئات من السنين . فلو لم يقم العرب بعد الفتح الاسلامي بغير هذا العمل العظيم لكفاهم

ذلك فخراً ومن اجلهِ استحقوا شكر العالم المتمدن اذ صانوا معارف وعلوم الهنود واليونان فسلمت واتصلت الينا ولم تفقد ولكن العرب لم يكتفوا بذلك بل اضافوا اليها كثيراً مما هذبوه ونقحوه وابتكروه ووضعوا نتيجة اعمالهم في مؤلفات تشبه الكتب المدرسية الحديثة كما فعل اسلافهم قبلاً . واذا افتخرنا اليوم بان التهذيب يقتضي تزيين الكتب المدرسية بالصور والرسوم لترغيب الاحداث وتشويقهم الى الدرس ودفع السآمة والضجر عنهم وتسهيل تناول علم اللغة بطرق المواضيع التي تتناول محيطهم والعابهم وماجريات حياتهم - اذا فعلنا نحن اليوم ذلك كله فانه يجب علينا ان نتذكر ان اسلافنا قبلنا فعلوا ذلك كما تدل الاكتشافات الحديثة وقد قال المؤرخ الشهير الاستاذ برستد ان لفظة "الفبت" (Alphabet) مأخوذة من لفظة فينيقية مقطوعة بالاصل من الحرفين الاولين للكلمتين " بيت الثور " اذ كان المعلم يعتمد على رسم صور الاشياء التي يدرسها و بربط الاحرف الابجدية باحرف كلمات الصور التي تبدأ بها

والمسلم بهِ الان ان واضع اصول علم المثلثات الحديث هو نصير الدين الطوسي الرياضي الشهير واضع اصول اقليدس في اللغة العربية ونسخة المطبوعة في مكتبة جامعتنا استخدمها كثير ممن كتبوا حديثاً في هندسة اقليدس . و يلوح لنا ان اهمية علم المثلثات واثره العظيم في نشوء العلوم الطبيعية في اوربا واميركا ونموها وتقدمها لا تعطى المنزلة اللائقة بها ولا تقدر حق قدرها لان اصول علم التفاضل والتكامل الحديث (Calculus) وكيفية تطبيقها على الاعمال الهندسية المدهشة واستخدامها في الميكانيكيات تتوقف بالدرجة الاولى على تعليقات الجيب وتمامة

وفي هذا العصر عصر الآلات والميكانيكيات أنّى توجهنا وكيفما اتجهت انظارنا فاننا نشاهد الحركة - حركة الدوران على اختلاف انواعها - ففي السيارة حركة داخلية مستورة وفي الدواليب حركة ظاهرة وغيرها كثير على شاكلتها . وجميعها تتوقف على صفات الحركة الموجبة نظير حركة التنفس وخفوق القلب والنبض وحركة الآلات الدورية ومبدأ " كمية الانتاج " الامر الذي جعل السيد هنري فورد وغيره على شاكلتهِ من كبار الاغنياء . واذا حللنا هذا النوع من الحركة تحليلاً رياضياً فاننا نجده متوقفاً على استخدام خصائص الجيب وتمامة (تمام الجيب) مما اوصل التمدن الحاضر الى عصر الآلات الميكانيكية والكهربائية - العصر الذي نعيش فيهِ الان

والعرب فضل آخر على التمدن الغربي لان مواد العلوم الكثيرة في الرياضيات والميكانيكيات والفلك والطبيعيات على اختلاف انواعها والطب افضت بالغربيين الى انتشار الجامعات قياساً على دور العلوم التي كانت انشئت في بغداد وفي بلاد الاندلس باسبانيا

والجبر الذي وضعهُ الخوارزمي الهم الرياضيين الطليان لدرس المعادلات الثلاثية والرباعية.

ـهر ان رياضيي العرب جعلوا حل قسمة الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية ورسم ـبعات النظامية المؤلفة من سبعة جوانب ومن تسعة مرتبطين بمعادلات الدرجة الثالثة وكامل المصري اثبت ان المخمس النظامي يتوقف على معادلة من الدرجة الرابعة يمكن حلها باسلوب معادلات الدرجة الثانية وهذا البحث اي ربط الاسئلة الهندسية بمعادلات جبرية كان نواة علم الهندسة التحليلية . زد على ذلك ان فكرة تمثيل العبارات الرياضية بالرموز والتي نحسبها من اهم الدرجات في تقدم العلوم الرياضية العالية قد اقتبسها الرياضي الافرنسي العظيم ڤيتا (Vieta) عن ابحاث العرب وهم بدورهم كانوا قد اخذوا فكرتها عن الشعوب التي سبقتهم في التاريخ . والرموز الجبرية مكنت دكارت الشهير من وضع الهندسة التحليلية التي هي اساس العلوم الرياضية الحديثة ولولا الرموز الجبرية لما كان نيوتن وزميله ليبنتز استطاعا ان يضعا علم التفاضل والتكامل

ولا نكون مبالغين اذا قلنا ان علم التفاضل والتكامل جعل التمدن الحديث ممكنًا او هو نفسه الذي مكننا من الوصول اليه وما علم التفاضل والتكامل وشعبه وفروعه سوى اسمى ذروة وصل اليها العقل البشري بفضل جميع المفكرين ودارسي العلوم الرياضية والمتخصصين فيها وهواتها اصحاب الذكاء والنبوغ والادراك من جميع الامم والشعوب في مختلف اقسام العالم منذ قبل فجر التاريخ حتى يومنا هذا فما حضارتنا وتمدننا وارتقاؤنا في العلوم سوى صرح فخيم شيدته عقول الوف وعشرات الوف الافراد في كل صنع من اصقاع العالم في جميع الاعصر التي دونها التاريخ . وكل شعب وكل امة وكل جنس من اجناس البشر حتى وكل فرد من اولئك الافراد له في الصرح المشار اليه سهمه الخالد

وحينما يدرس الطلبة فروع الحساب والجبر والهندسة والمثلثات وعلوم الرياضيات يجب عليهم ان يذكروا ويتذكروا انهم صاروا ورثة جميع الاجيال الغابرة

مؤلفات واضع رسالة مآثر العرب في الرياضيات والفلك

١. مبدأ الحساب الحديث الجزء الاول
٢. " " " الثاني
٣. الحساب الحديث الجزء الاول
٤. " " الثاني
٥. " " الثالث
٦. درجات الحساب الحديث الجزء الاول (١)
٧. " " " الثاني
٨. " " " الثالث (تحت التأليف)
٩. الجبر الحديث الجزء الاول
١٠. رسالة فلكية في النظام الشمسي والشمس والقمر
١١. " " اصول علم الفلك الحديث
١٢. رسالة في مآثر العرب في الرياضيات والفلك
13. High School Arithmetic - Part I
14. " " " II
15. Answers to High School Arithmetic
16. High School Algebra Part I

الكتب المدرسية اعلاه وضعت اجابة لاقتراح عدد كبير من المدارس الوطنية الاجنبية والقصد منها بسط المبادىء المهمة المطلوبة في درس علمي الحساب والجبر وما يبنى عليها من سائر العلوم الرياضية البسيطة والعالية لتنطبق على حاجات البلاد العصرية وتناسب عقول الطلبة. اسلوبها مستحدث يتدرج بها الصغار في العلم تدريجاً لا يعرفون به تعباً ولا مللاً وقد تلقاها رؤساء المدارس ومديروها الكرام بالقبول وعوّلوا عليها في التدريس فاصبحت في برهة قصيرة منتشرة في لبنان وسوريا وسائر البلاد العربية

وهي تطلب من المطبعة الاميركانية ومن جميع المكاتب العربية الشهيرة . وادارة المطبعة تحسم للمدارس والمعلمين حسماً يذكر

الحسم { ٪ من المطبوعات العربية
٪ " " الانكليزية

(١) قررت مديرية معارف الجمهورية اللبنانية تدريس درجات الحساب الحديث في مدارسها الرسمية (تعميم رقم ١١٠ في ١٠ آذار سنة ١٩٣٦)


AMERICAN
UNIVERSITY OF BEIRUT